REVISTA DE LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DEL URUGUAY

mayo 2010 60

ingeniería

Un vistazo a la Televisión Digital Terrestre

«Proyecto actual Ley de Colegiación»

Las centrales núcleo-eléctricas y los costos asociados a la conversión de la energía: una introducción para ingenieros y estudiantes

Calidad en TI: "la meta impostergable"

Libros clásicos del Management

Reportaje al Ing. Gerardo Jauri: Campeón en Basketball como jugador y entrendor

Control de olores en la planta de aguas residuales de Ose en Punta del Chileno (Punta del Este, Maldonado), Dr. Ing. Rafael Guarga

contenido

mayo 2010 / Nº 60

Comisión Directiva (2009-2011)
Presidente: *Ing. Marcelo Erlich*
1er. Vicepresidente: *Ing. Alicia Cuba*
2do. Vicepresidente: *Ing. José Luis Debat*
Secretario: *Ing. Martín Dulcini*
Pro-Secretario: *Ing. Juan Lorenz*
Tesorero: *Ing. Miguel Fierro*
Pro-Tesorero: *Ing. Jorge Lorenzo*
Vocales:
Ing. Claudio Brandino
Ing. Mauricio Rinaldi
Ing. José Luis Otero
Ing. Hernán Rodrigo

Redactor Responsable
Ing. Martín Dulcini
Cuareim 1492

IMPRESO Y ENCUADERNADO EN
Mastergraf S.R.L.
Gral. Pagola 1727 / Tel. 203 47 60
mastergraf@netgate.com.uy
Depósito Legal 351.385
DISEÑO GRÁFICO
Contraarte / *contrart@adinet.com.uy*

Los artículos firmados que se publiquen son de total responsabilidad de sus autores, y la Dirección de la Revista no se solidariza necesariamente con las opiniones en ellos expuestas. Se permite la transcripción de artículos o pasajes de los mismos, solamente con autorización previa y la indicación de la fuente respectiva. Toda correspondencia debe ser encaminada al Redactor Responsable. Precio del ejemplar: $ 100; estudiantes de Ingeniería: $ 50

Control de olores en la planta de aguas residuales de OSE en Punta del Chileno (Punta del Este, Maldonado)
por Dr. Ing. Rafael Guarga 2

Artículo «Proyecto actual Ley de Colegiación»
por Esc. Vicente Cremanti 6

Libros clásicos del Management: LAURENCE PETER autor de «El Principio de Peter»
por Ing. Carlos Martony 14

Las centrales núcleo-eléctricas y los costos asociados a la conversión de la energía: una introducción para ingenieros y estudiantes
por Dr. Roberto Suárez Ántola 16

Reportaje al Ing. Gerardo Jauri: Campeón en Basketball como jugador y entrendor 20

Calidad en TI: "la meta impostergable"
por Ing. Roberto Asplanato 24

Un vistazo a la Televisión Digital Terrestre
por Ing. Eduardo Sejas 30

Asociación de Ingenieros del Uruguay
Cuareim 1492 / Telefaxes 900 8951/901 1762
e-mail:aiu@adinet.com.uy / página web: www.aiu.org.uy

EDITORIAL

PRESENCIA TESTIMONIAL O EFECTIVA DE LOS PROFESIONALES EN LA UNIVERSIDAD. Ante la reciente realización de las elecciones universitarias muchos colegas se replantean la utilidad real de participación electoral, y posteriormente en los órganos de cogobierno de los egresados.

Si la presencia de los profesionales en la Universidad y los diferentes servicios (facultades), es solamente testimonial, su incidencia en la vida universitaria no pasa de ser una obligación formal, dejando en manos de los restantes órdenes, las decisiones trascendentes.

En cambio cuando los egresados adquirimos una postura activa, sus intervenciones pueden incidir en la toma de decisiones.

Para muestra basta recordar la incidencia que tuvieron los egresados en la elección del actual Rector.

Podríamos detallar un sinnúmero de resoluciones a nivel del Consejo Central Universitario, donde los egresados han sido determinantes en la toma de decisiones.

Desde la Universidad la relación con los estudiantes que egresan no debería finalizar con la entrega del título, pues hoy no se concibe un profesional alejado de la formación permanente, que lo debería mantener en gran medida vinculado a la Universidad por toda su vida.

A nivel de órganos de cogobierno, no debería confundirse la participación formal con la participación activa. No basta con concurrir a las sesiones del Consejo o Claustro de cada servicio o central, debe trabajarse a nivel de comisiones, que son generalmente la antesala donde se van elaborando los acuerdos, que luego serán propuestos a resolución de los órganos anteriores.

En particular cuando se modifica un plan de estudios, se crea una especialización o posgrado la participación de los egresados es insustituible y de su contribución dependerá el éxito de los futuros profesionales.

En conclusión, en la Ley Orgánica existente o "en la próxima", la inclusión y participación activa de los egresados debe ser ineludible.

Pero por encima de todo, los profesionales debemos realizar una contribución activa a la Universidad, por el bien y su superación desde el punto de vista formativo, y como sostén en su permanencia institucional.

Ing. Alicia Cuba, Vicepresidente

Control de olores en la planta de aguas residuales de OSE en Punta del Chileno (Punta del Este, Maldonado)

por Dr. Ing. Rafael Guarga

1. EL PROBLEMA DE OLOR SOBRE LA RUTA

La planta de tratamiento de efluentes ubicada en Punta del Chileno (Punta del Este, Departamento de Maldonado, Uruguay) es una planta de porte medio (11.000 m^3/día durante el verano) que emite olor. Este olor, en condiciones de atmósfera estratificada (noches sin brisas y sin nubes), es percibido por los vecinos que residen en las cercanías de la planta así como por quienes transitan por la ruta ubicada a la entrada de la misma. En la Figura 1.1 se muestra una imagen Google de dicha planta y la ruta referida.

La percepción del olor puede extenderse desde la puesta del sol hasta a las primeras horas del día, después de la salida del sol.

En el pasado inmediato, el problema se logró disminuir cubriendo diversos elementos de la planta en los cuales la superficie libre del flujo de los efluentes quedaba expuesta a la atmósfera. Por otra parte, es sabido que las características de la tecnología de tratamiento de las aguas residuales que se emplea en este tipo de plantas, no permite un control completo de la emisión de olores.

2. LAS CAUSAS DEL PROBLEMA DE LA PROPAGACIÓN DEL OLOR

Como se señaló la emisión de olor depende de las características de la operación de la planta, pero no así su percepción por parte del vecindario. En efecto, dicha percepción ocurre generalmente durante las noches, cuando las condiciones de la atmósfera permiten la propagación del olor a varios centenares o miles de metros en horizontal, medidos desde la planta. Dichas condiciones corresponden a una atmósfera estable o estratificada que, en general, está asociada a las noches claras (sin nubes) y calmas (sin brisas). En esas noches el terreno se enfría por pérdida de calor hacia la bóveda celes-

Figura 1.1

Vista de la planta y la ruta (la planta se localiza en la zona central de la imagen, junto a la ruta que cruza la imagen de izquierda a derecha)

VISTA EN CORTE DEL FLUJO DE LOS VIENTOS DE PENDIENTE SOBRE LA PLANTA
SIN EMISIÓN DE CONTAMINANTE
VIENTO DE PENDIENTE
PLANTA DE TRATAMIENTO
RUTA
AIRE LIMPIO

Figura 3.1

"Viento de pendiente" en una atmósfera estratificada desplazándose sobre la planta.

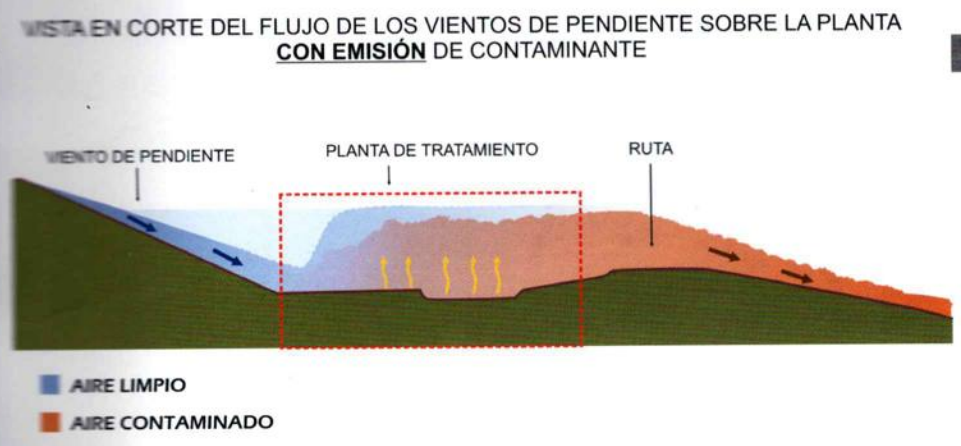

VISTA EN CORTE DEL FLUJO DE LOS VIENTOS DE PENDIENTE SOBRE LA PLANTA
CON EMISIÓN DE CONTAMINANTE
VIENTO DE PENDIENTE
PLANTA DE TRATAMIENTO
RUTA
AIRE LIMPIO
AIRE CONTAMINADO

Figura 3.2

Propagación de olores emitidos por la planta de aguas residuales y transportados por el "viento de pendiente" en una noche clara y calma

te y la temperatura crece con la altura en las primeras decenas de metros sobre el terreno y, consiguientemente la densidad decrece. Esta estructura de la atmósfera permite movimientos del aire en planos horizontales cuando el terreno es plano y horizontal.

Cuando el terreno presenta pendientes, como ocurre con el terreno que rodea la planta hacia el norte de la ruta, en las referidas pendientes se forman corrientes de densidad que llegan hasta la planta (vientos de pendiente, VP).

Estos "vientos de pendiente" que se presentan en la atmósfera estratificada barren la planta y desplazan el contaminante emitido por la planta (gas sulfhídrico) sin alterar sensiblemente su concentración, desde la planta hasta el exterior de la misma. En particular lo hacen hacia la ruta ubicada en el lado sur de la planta, dado que las pendientes del terreno que rodea la planta se orientan hacia la planta y hacia la ruta.

3. LA ACCIÓN DE LOS VIENTOS DE PENDIENTE

En la Figura 3.1 se muestra en forma esquemática un corte N-S del terreno aledaño a la planta, de ésta y de la ruta. En el corte se observa el viento de pendiente descendiendo en régimen rápido, por la ladera hacia la planta. En la planta, al anularse la pendiente se formará un resalto como se indica en la figura y finalmente el aire denso y frío escurre sobre la ruta.

Los referidos "vientos de pendiente" son las responsables de transportar el aire más frío pendiente abajo, por las laderas y hacia las zonas más bajas de los terrenos.

En la Figura 3.2 se esquematiza el eficiente proceso de propagación del olor que estos "vientos de pendiente" son capaces de realizar.

Los elementos básicos expuestos sobre la estratificación de la atmósfera y los "vientos de pendiente" asociados a dicha estratificación y a una orografía con pendientes del terreno, permiten comprender el fenómeno de propagación del olor asociado a la planta de OSE considerada.

4. APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA SIS

El diagnóstico efectuado del problema planteado muestra la factibilidad de su solución mediante la aplicación de la Tecnología SIS [1].

La Tecnología SIS permite actuar sobre la atmósfera estratificada mediante dispositivos mecánicos denominados Sumideros Invertidos Selectivos (SIS) efectuando una extracción selectiva de los estratos más densos próximos al suelo y descargándolos, mediante chorros verticales ascendentes, en estratos altos.

La referida localización en altura del fluido descargado por los chorros es posible debido a que en el interior de dichos chorros se procesa una intensa acción de mezclado entre los estratos densos (gas sulfhídrico y aire limpio) capturados selectivamente en la succión del SIS y el fluido (aire limpio) de los estratos que el chorro va atravesando en su ascenso.

Siendo la mezcla ascendente en el chorro de mayor densidad que los estratos que atraviesa, la densidad de la mezcla interior al chorro va reduciéndose durante el ascenso y, al transformar su energía cinética inicial (máxima en la descarga del SIS) en energía potencial, la mezcla finalmente detendrá su ascenso y quedará atrapada a la altura

EL AIRE CONTAMINADO ES DRENADO POR LOS SIS Y DESPLAZADO HACIA ESTRATOS ALTOS
PLANTA DE TRATAMIENTO
VIENTO DE PENDIENTE
RUTA
EL AIRE CONTAMINADO NO LLEGA A LA RUTA.
AIRE LIMPIO
AIRE CONTAMINADO

Figura 4.1
Acción de los SIS sobre el aire contaminado.

del estrato cuya densidad coincida con la densidad media de la mezcla.
El mecanismo descrito asegura que, debido a la estratificación de la atmósfera, las partículas impelidas hacia arriba por el SIS ven impedido su regreso a los estratos bajos debido a la barrera interpuesta por los estratos localizados a una altura intermedia y que el chorro atravesó en su ascenso. Este "bloqueo" del descenso de la mezcla ocurre pues los referidos estratos intermedios son más densos que la mezcla descargada en altura por los chorros y por ello la mezcla "flotará" sobre ellos extendiéndose horizontalmente durante la noche.
Regulando la energía cinética inicial que los SIS incorporan a los estratos densos extraídos, puede regularse la altura sobre el terreno en la cual la mezcla se dispersará horizontalmente dentro de la atmósfera estratificada.
En la Figura 4.1 se muestra el efecto de los SIS sobre el aire contaminado que se vertía sobre la ruta y las zonas aledañas a la planta durante las noches claras y calmas.
En la Figura 4.2 se presenta una fotografía de la Planta de Pta. del Chileno con 14 SIS M 2.5 montados en su interior.

Figura 4.2
Planta de OSE con los dispositivos SIS montados en su interior.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos han sido los esperados y se ha logrado el propósito de controlar la propagación del olor hacia fuera de la planta y, como complemento positivo y no estrictamente previsible, también se obtuvo el control del olor en el interior de la propia planta.

6. AGRADECIMIENTOS

Quien esto escribe desea señalar que esta nueva aplicación de la Tecnología SIS fue posible debido a la firme decisión del Directorio de OSE y de la Unidad de Gestión Desconcentrada, ambos bajo la presidencia del Ing. Martín Ponce de León, de resolver el problema de la propagación del olor emitido por la planta hacia la ruta y el vecindario. A los referidos organismos se les agradece su confianza en el desempeño de una innovación que nació en Uruguay y que se espera que, también en el control de olores, avance en el mundo como lo ha hecho en el control de las heladas.

(1) La Tecnología SIS se crea y aplica por primera vez al control de heladas en Uruguay a mediados de los 90 y hoy se aplica con dicho propósito en 15 países, radicando su sustento técnico en la empresa uruguaya Frost Protection Corporation. La tecnología SIS ha sido objeto de varias distinciones nacionales (Premio Génesis a la mejor Patente de Invención, 1994, MIEM; Premio Anual a la Pyme Innovadora, 2009, Fundasol, BROU, MIEM, LATU, etc.) e internacionales (Premio Rolex a la Innovación, 1998, Ginebra, Suiza; Premio Feria Internacional de Maquinaria Agrícola, 2003, Zaragoza, España; Premio Techaward a la Innovación en el área de Medio Ambiente, Univ. de las NNUU, PNUD, Empresas de Silicon Valley, 2004, California, EEUU; Distinción de la Unión Europea a la Innovación en Uruguay, 2009, entregado por la representación local de la UE).

Construimos

el aeropuerto más moderno de Latinoamérica

Contamos con un equipo de personas altamente calificadas, comprometidas, que dan todo de si en cada tarea y nos permiten seguir creciendo, invirtiendo, apostando por un país mejor.

www.campiglia.com.uy

CAMPIGLIA
CONSTRUCCIONES
por un país mejor

Artículo «Proyecto actual Ley de Colegiación»

por Esc. Vicente Cremanti

Desde la fecha de su fundación, en 1941, la Agrupación Universitaria del Uruguay consideró la posibilidad de promover normas relativas a la colegiación legal de las profesiones liberales.

Algunas de las gremiales que la integran elaboraron asimismo proyectos particulares para cada disciplina.

Las propias denominaciones de algunas de esas gremiales, que utilizan la expresión «colegio», aunque son solamente asociaciones de libre afiliación, revelan el propósito de seguir la tradición de la mayoría de los países de Occidente en materia de organización profesional.

Asimismo, la expresión «colega», de uso habitual para referirse a quienes profesan una misma disciplina, significa, en su sentido originario, integrante de un mismo colegio, por lo que su empleo en un país como el nuestro, carente de un régimen de colegiación -salvo en lo relativo a los médicos, en virtud de la reciente ley que creó su colegio- es, en ese sentido, algo impropio.

El régimen de colegiación legal consiste en una delegación de funciones de control, inicialmente de competencia del Estado, en personas públicas, creadas por actos legislativos, que en los distintos países, por razones históricas, llevan nombres diversos, como «colegio», «consejo», «orden», integradas por todos los matriculados para el ejercicio de una profesión o de un conjunto de profesiones afines, con la finalidad sustancial de velar por el cumplimiento de las normas legales y deontológicas que resultan de los códigos de ética, a efectos de proteger a los usuarios de los servicios profesionales.

Las actuales asociaciones gremiales cumplen funciones de control deontológico mediante sus tribunales de ética, pero, a diferencia de los colegios propiamente dichos, sus resoluciones no tienen poder coercitivo, ya que no están facultadas para incidir en el ejercicio y solo pueden tener efectos morales sobre aquellos profesionales que son socios de esas instituciones, que no son de afiliación obligatoria y cuyos porcentajes de asociación son muy variados.

Una comisión de AUDU elaboró un proyecto de ley marco que fue aprobado, sin ningún voto en contra, por una asamblea celebrada en 2009, y fue presentado al Parlamento.

Dicho proyecto establece, con carácter general, el régimen de colegiación para las profesiones universitarias; en caso de convertirse en ley, deberán dictarse posteriormente las normas específicas correspondientes a cada una de las profesiones, o grupos de ellas, respetando las características de las distintas disciplinas.

La conveniencia del establecimiento de un régimen de colegiación legal se ve reforzada por las normas del Tratado de Asunción que creó el Mercosur, el que incluye el principio de libre circulación de personas, bienes y servicios, incluidos, naturalmente, los profesionales, en forma similar al sistema de la Unión Europea, en la que la existencia de colegios es la norma general.

En los dos países mayores de ese conjunto regional, Brasil y Argentina, existen regímenes de colegiación legal, y en Paraguay se han tomado iniciativas para establecerlo; eso supone para nosotros una asimetría considerable, pues la circulación de nuestros profesionales se vería muy afectada por su falta de pertenencia a un colegio de creación legal.

Además, nuestro país aprobó, en 1998, un convenio sobre acreditación de carreras que incluye, además de los otros países del Mercosur, a los dos países asociados, o sea Chile y Bolivia, a los que se agregará Venezuela si se completan los trámites para su incorporación; el proyecto original de ese convenio, presentado por Argentina, establecía que la acreditación de carreras de grado tendría alcance a todos sus efectos, incluido el ejercicio profesional, por lo que los estudiantes de las carreras acreditadas, una vez graduados, podrían ejercer su profesión en todos los países referidos, sin necesidad de reválidas de títulos, sin perjuicio de los trámites a cumplir en los colegios del país donde ejercieran, de acuerdo con las normas de cada país en materia de colegiación legal.

Dada la situación uruguaya en materia de colegiación, nuestro país obtuvo la limitación de ese alcance, y la postergación de lo relativo al ejercicio hasta que se adoptara un régimen de colegiación, lo cual, a pesar de haber transcurrido más de una década, aun no ha ocurrido.

Estas razones, además de los argumentos de fondo que resultan de la exposición de motivos del proyecto de ley, han sido trasmitidas a las comisiones parlamentarias de la anterior legislatura.

Ahora se está a la espera del trámite que pueda darle al proyecto el Parlamento en funciones.

ARTICULADO/ANTEPROYECTO DE COLEGIACIÓN

Aprobado en la Asamblea Extraordinaria del 3 de mayo de 2007

Artículo 1º. Se instituye la colegiación legal de los profesionales universitarios. Dicho régimen se regulará por las normas de la presente ley, que regirá, con carácter general, para las profesiones universitarias, sin perjuicio de las leyes o normas especiales que eventualmente se emitan.

Toda profesión universitaria, o grupo de profesiones universitarias afines, cumplidas las condiciones que se determinan, deberá contar con un colegio profesional, cuyos cometidos principales consistirán en organizar y llevar la matrícula, ejercer el poder disciplinario, defender la dignidad profesional y amparar los derechos de los usuarios de los servicios profesionales.

La constitución de los colegios profesionales será obligatoria para las profesiones que se indican en el artículo 4º y se ajusten a las condiciones que esta ley determina, y deberá estar cumplida dentro del plazo de 12 (doce) meses contados desde la vigencia de la ley. Dicho plazo podrá ser prorrogado por el Ministerio de Educación y Cultura en caso de que se acrediten motivos que lo justifiquen. Cumplido que sea el plazo de doce meses contados desde la decisión que declare la constitución del respectivo colegio, será condición indispensable para el ejercicio profesional, o para el desempeño de cualquier cargo, función o tarea que requiera título profesional, la matriculación de su titular en el respectivo colegio.

Las profesiones universitarias no comprendidas en los incisos anteriores deberán constituir colegios profesionales cumplidas que sean las condiciones que la ley establece en su artículo 5º.

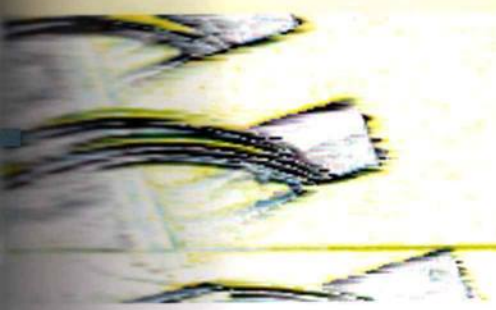
Artículo 2º. A los efectos de esta ley se entenderá por título profesional la constancia expedida por la entidad competente de haberse graduado su titular en la carrera de que se trate, cualquiera que sea la denominación que se le acuerde.

Artículo 3º. Sólo las entidades de profesionales universitarios creadas de acuerdo con el régimen de esta ley o de otras normas legales que institucionalicen el ordenamientodel ejercicio profesional, y regidas por sus normas, podrán tener la denominación de "colegios profesionales".

Artículo 4º. El ordenamiento que se instituye y regula por esta ley regirá, a partir de la fecha establecida en el artículo 1º, para las profesiones que se determinan en el presente artículo, según se expresa a continuación:

COLEGIO DE ABOGADOS, títulos de:
COLEGIO DE INGENIEROS AGRIMENSORES, títulos de:
COLEGIO DE ARQUITECTOS, títulos de:
COLEGIO DE ASISTENTES SOCIALES, títulos de:
COLEGIO DE BIBLIOTECÓLOGOS, títulos de:
COLEGIO DE CONTADORES, ECONOMISTAS Y ADMINISTRADORES, títulos de:
COLEGIO DE DIETISTAS Y NUTRICIONISTAS, títulos de:
COLEGIO DE ENFERMERAS, títulos de:
COLEGIO DE ESCRIBANOS, títulos de:
COLEGIO DE LICENCIADOS EN GEÓLOGÍA, títulos de:
COLEGIO DE INGENIEROS, títulos de:
COLEGIO DE INGENIEROS AGRONOMOS, títulos de:
COLEGIO DE INGENIEROS QUIMICOS, títulos de:
COLEGIO DE PROFESIONALES EN INFORMATICA, títulos de:
COLEGIO DE LICENCIADOS DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACION Y DE LA FACULTAD DE CIENCIAS, títulos de:
COLEGIO DE MEDICOS, títulos de:
COLEGIO DE MEDICOS EN VETERINARIA, títulos de:
COLEGIO DE OBSTETRAS. títulos de:
COLEGIO DE ODONTÓLOGOS, títulos de:
COLEGIO DE LABORATORISTAS EN ODONTOLOGÍA, títulos de:
COLEGIO DE PSICOLOGOS, títulos de:
COLEGIO DE QUIMICOS FARMACEUTICOS, títulos de:
COLEGIO DE LICENCIADOS EN RELACIONES INTERNACIONALES, títulos de:
COLEGIO DE TRADUCTORES PÚBLICOS, títulos de:
COLEGIO DE SOCIÓLOGOS, títulos de:

Artículo 5º. Deberán también incorporarse al régimen de la presente ley las profesiones universitarias debidamente habilitadas por sus títulos universitarios



A U D U

Agrupación Universitaria del Uruguay
Pedro Berro 1070
Tels. y fax 709 5358 y 709 5368
E-mail: audu@adinet.com.uy
www.chasque.apc.org/audu
CP 11300 - Montevideo - Uruguay

que el Poder Ejecutivo, de acuerdo con el grado de necesidad y trascendencia de los servicios desarrollados por sus graduados para la comunidad, así lo resuelva. Regirán al respecto el precitado plazo de doce 12 (doce) meses computado desde la publicación de la respectiva resolución en el Diario Oficial y las demás condiciones que se establecen en el artículo 2º.

Artículo 6º. La incorporación de nuevas profesiones al régimen de esta ley se puede disponer de oficio, por solicitud de los graduados de la profesión de que se trate, o de su entidad gremial si existiera, de la Agrupación Universitaria del Uruguay, o de cualesquiera de los colegios profesionales o entidades privadas de profesionales existentes.
Si la iniciativa para la creación de un nuevo colegio profesional fuera originaria del Poder Ejecutivo será preceptivo, antes de emitir la decisión por la cual se disponga su creación, oír a la Universidad de la República, a las universidades autorizadas que corresponda, a la Agrupación Universitaria del Uruguay, y si existiera, a la entidad gremial de sus graduados.
El procedimiento que se establece precedentemente también regirá para los casos en los cuales se propongan, por los colegios profesionales existentes, fusiones entre dos o más entidades, o divisiones de las mismas.

NATURALEZA JURÍDICA, FINES Y ATRIBUCIONES DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES

Artículo 7º. Los colegios profesionales serán personas públicas de derecho público no estatales, las cuales tendrán los fines, cometidos y atribuciones que se establecen en los artículos siguientes, sin perjuicio de los que se pudieran establecer en normas reglamentarias o estatutarias.
REGISTRO: El Ministerio de Educación y Cultura organizará y llevará el "Registro de Colegios Profesionales" donde se deberán inscribir los estatutos aprobados de dichas entidades y todos los actos que los modifiquen o que incidan sobre su funcionamiento.

Artículo 8º. Los colegios profesionales tendrán los siguientes fines:
A) Amparar al usuario de los servicios profesionales.
B) Mejorar el desempeño técnico de los profesionales.
C) Perfeccionar la conducta ética en el ejercicio de las profesiones,
D) Garantizar la transparencia en el acceso de los profesionales al mercado de trabajo.
E) Facilitar el acceso de las personas de escasos recursos a los servicios profesionales.
F) Defender a las profesiones y a los profesionales.

Artículo 9º. Los colegios profesionales tendrán las siguientes atribuciones o cometidos:
A) Llevar la matrícula de los profesionales universitarios que correspondan a su competencia, según resulte de título expedido por universidad nacional o extranjera válido para ejercer la profesión en el país. En ningún caso será limitado el número de integrantes de la matrícula.
B) Aprobar el código de principios, deberes y derechos de los profesionales comprendidos en su competencia (ética y deontología).
C) Ejercer el control del ejercicio profesional desde el punto de vista ético y deontológico, comprendido en tal control el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias básicas que regulan dicho ejercicio.
D) Ejercer la potestad disciplinaria en los casos en que se comprueben hechos de inconducta ética, o de ejercicio profesional irregular o desarreglado, y en consecuencia aplicar las sanciones que establezcan los principios correspondientes de naturaleza ética, o las normas legalmente establecidas, sin perjuicio de las competencias del Poder Judicial.
E) Intervenir en la definición de incumbencias de la profesión o profesiones involucradas en su ámbito conforme se dispone en el artículo 33 de esta ley; prevenir y dirimir conflictos entre sus profesionales matriculados y vigilar la aplicación del principio de reciprocidad con otros países. En caso de surgir conflictos entre las incumbencias de matriculados en colegios profesionales distintos que no puedan ser solucionados mediante la mediación de alguno de los colegios respectivos, se promoverá que la cuestión se someta a arbitraje.
F) Determinar los deberes mínimos que deben cumplir los profesionales matriculados para mantener actualizadas su capacidad y competencia técnica.
G) Fijar condiciones de ejercicio profesional que garanticen los derechos e intereses de los usuarios de los servicios profesionales.
H) Fijar la contribución pecuniaria que cada profesional debe aportar al colegio profesional, la cual no podrá superar el importe equivalente a 12 (doce) unidades reajustables por año, e indicar el número de cuotas en que la misma se debe hacer efectiva.
I) Establecer los aranceles de los servicios profesionales, adecuados a las particularidades de cada profesión. Dichos aranceles serán elementos de juicio que podrán utilizar las partes cuando deban acordar el precio de los servicios profesionales, y los peritos, jueces y árbitros cuando, respectivamente, les corresponda cumplir funciones de asesoramiento, o deban emitir decisiones tendientes a resolver controversias sobre el precio de dichos servicios.
J) Reglamentar su funcionamiento interno y el de los órganos que de ellos dependan.
K) Administrar sus bienes y recursos y disponer de ellos de acuerdo con las normas legales y reglamentarias.
L) Designar y disponer el cese de sus funcionarios.
M) Actuar como órgano de asesoramiento de las entidades públicas y privadas que lo requieran, en materias propias de su organización, fines, competencia y funcionamiento.

A U D U

N) Representar a sus matriculados en los temas de su competencia ante organismos nacionales e internacionales, públicos o privados.
O) Elaborar anualmente el presupuesto general del colegio profesional.
P) Fijar las retribuciones, compensaciones o viáticos y la forma en que deben ser liquidados y pagados a sus funcionarios.

ORGANIZACIÓN DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES

Artículo 10. Orgánicamente, el ordenamiento que se establece por esta ley tendrá la siguiente estructura:
1. Un colegio profesional nacional correspondiente a cada profesión, o a un grupo de profesiones afines.
2. Los colegios profesionales nacionales podrán establecer filiales regionales o departamentales cuando lo consideren conveniente o necesario y el número de profesionales lo justifique. Las condiciones de organización y competencias serán fijadas por los estatutos.

ÓRGANOS DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES

Artículo 11. Sin perjuicio de que sus estatutos puedan establecer otros órganos, los colegios profesionales tendrán necesariamente los siguientes:
1) La Asamblea, en la cual pueden participar los profesionales habilitados por los respectivos estatutos. Los estatutos podrán establecer regímenes de representación o de delegados.
2) La Junta Directiva, que tendrá las funciones ejecutivas. Los estatutos deberán establecer el número de sus integrantes, los cargos que debe tener, las condiciones exigidas para ejercerlos y la forma en que serán electos.
3) El Tribunal de Disciplina, que tendrá las atribuciones de control del ejercicio profesional y ejercerá el poder disciplinario. La calidad de integrante de dicho tribunal será incompatible con todo otro cargo o función en los colegios, con la única excepción de la intervención en la Asamblea.
4) La Comisión Fiscal, que tendrá el número de integrantes y las funciones que dispongan los estatutos.
5) La Comisión Nacional Electoral, que tendrá el número de integrantes y las funciones que dispongan los estatutos.

TRIBUNAL DE DISCIPLINA Y PROCEDIMIENTO DISCIPLINARIO

Artículo 12. El Tribunal de Disciplina de cada colegio nacional será elegido

Ingeniero Tangari S.A.
www.ingenierotangari.com.uy

ENSAYOS
Rayos X, Gammagrafía, Ultrasonido, Partículas Magnéticas, Corrientes Parásitas, Líquidos penetrantes, Análisis químicos, durezas, fatiga, pruebas hidráulicas. Estudios metalográfico; Replicas, ,rugosimetro, boroscopio análisis de fallas.

CALIBRACIONES
Presión, temperatura, flujo, torque. fuerza,metrología. Laboratorio certificado DINACIA

CALDERAS
Inspección, ensayos, habilitaciones, supervisión de fabricación y reparaciones

ESTRUCTURAS DE HORMIGON: EDIFICIOS PISCINAS y PUENTES
Estudio de fallas y resistencias en hormigones. Ubicacion y estado de hierros. Ultrasonido, radiografía, magnetoscopia, termografía

TERMOGRAFIA
En las áreas: edilicia, eléctrica, industrial, mecánica y electromecánica, arquitectura, calefacción, refrigeración. Estudio de humedades y problemas en fachadas.

PERITAJES
Análisis de fallas en edificios, estructuras, elementos de máquinas e instalaciones. Estudio accidentes

RELEVAMIENTO Y ANALISIS DE VIBRACIONES - ACÚSTICA
Medición y análisis periódico de vibraciones. Análisis espectral con sistema experto. Mantenimiento predictivo. Balanceos en sitio. Alineación láser
Medición de niveles sonoros, análisis de frecuencias y proyectos.

por sus integrantes en acto eleccionario simultáneo con la elección de las demás autoridades del mismo.

Artículo 13. Será competencia del Tribunal de Disciplina ejercer, en nombre del respectivo colegio, el control de la actividad profesional, y proponer la aplicación de sanciones en ejercicio del poder disciplinario que compete a cada colegio profesional nacional.

Artículo 14. El derecho a formular denuncia caducará transcurridos que sean cuatro años.

Artículo 15. Los estatutos establecerán el procedimiento a seguirse ante el Tribunal de Disciplina, el cual deberá otorgar las garantías del debido proceso.

Artículo 16. Emitida la decisión por dicho tribunal, será remitida a la Junta Directiva para su homologación. Sólo por causas de naturaleza formal, que deberán ser puestas en conocimiento, con remisión del expediente, del Tribunal de Disciplina, podrá la Junta Directiva abstenerse de homologar la decisión de dicho tribunal. Subsanadas las observaciones formales, corresponderá la homologación de la decisión sin otro trámite y su notificación al interesado.

Artículo 17. Las sanciones que se podrán aplicar en atención a la entidad o calidad de las infracciones serán las siguientes:

- Prevención o advertencia.
- Amonestación.
- Censura.
- Suspensión de los derechos emergentes de la matriculación por el plazo máximo de tres años.

La reincidencia en la calidad de infractor configurada por anterior decisión sancionatoria firme será tenida en cuenta para la gradación de la sanción a aplicar.
El Tribunal de Disciplina resolverá en cada caso la forma de dar a publicidad las decisiones que emita.
En los casos en que por su gravedad lo considere pertinente, podrá disponer la suspensión preventiva de los derechos emergentes de la matriculación del profesional sujeto a procedimiento disciplinario.

DE LOS MEDIOS IMPUGNATIVOS Y DE CONTROL DE LOS ACTOS DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES

Artículo 18. Los actos o decisiones de los colegios profesionales, o de alguno de sus órganos, podrán ser impugnados mediante el recurso de revocación, que se debe interponer ante el órgano que lo emitió o ante el que lo homologó.
Dicho recurso se deberá interponer dentro del término de diez días que se computará apartir del siguiente a la fecha de notificación, o de su publicación oficial sicorre spondiera.
El recurso se deberá resolver en el término de treinta días computados a partir del siguiente al de su presentación.

Artículo 19. En el caso de que los estatutos de los colegios profesionales establezcan la posibilidad de crear órganos regionales, o departamentales, deberán regular un régimen de recursos para la revisión de lo actuado por dichos órganos, que se ajustará a las siguientes directivas:

A) Los recursos deberán interponerse en el término establecido en el artículo anterior, ante el que lo homologó.
B) Se deberá establecer la posibilidad de interponer, conjuntamente con el recurso de revocación regulado en el artículo anterior, un recurso jerárquico para ante la Junta Directiva del respectivo Colegio Profesional.
C) Después de resuelto el recurso de revocación, o vencido el plazo para resolverlo sin que se haya hecho, el órgano correspondiente deberá elevar a la Junta Directiva del respectivo Colegio Profesional todos los antecedentes en el término de diez días.

Artículo 20. Los recursos que se regulan en este capítulo se podrán fundamentar en razones de mérito o de legalidad. Los plazos menores a quince días se computarán por días hábiles y en caso de vencer en día no hábil se prorrogarán hasta el primer día hábil subsiguiente. Los demás términos se computarán por días corridos.

Artículo 21. Las decisiones de los colegios profesionales que sean confirmatorias, total o parcialmente, de decisiones recurridas que hubieren impuesto sanciones a profesionales, podrán ser impugnadas mediante la promoción de acción anulatoria ante el Tribunal de Apelaciones en lo Civil que resulte competente en razón de turno.
La acción se deberá fundar en motivos de legalidad. El Tribunal de Apelaciones en lo Civil podrá confirmar o anular el acto impugnado. Contra su decisión no habrá recurso ulterior alguno.

Artículo22. La acción se deberá promover dentro de treinta días contados a partir del siguiente al de notificación del acto que se impugne y tendrá efecto suspensivo. Se deberá sustanciar con un traslado al Consejo Profesional cuya decisión haya sido impugnada, el cual deberá ser evacuado dentro del plazo de treinta días.
Simultáneamente con la notificación de la providencia que disponga dicho traslado se requerirá la remisión de los antecedentes administrativos.
El Tribunal de Apelaciones en lo Civil que entienda en el asunto dispondrá del plazo de noventa días para el dictado de la sentencia definitiva contados desde el siguiente a aquél en que la causa se encuentre conclusa para sentencia.
El plazo para promover la acción anulatoria instituida en este artículo se computará en días corridos; en caso de vencimiento en día inhábil se extenderá hasta el primer día hábil subsiguiente.
Regirán en lo pertinente para las cuestiones no reguladas expresamente en la presente ley las normas legales en vigor sobre cómputo de plazos en los asuntos jurisdiccionales, su suspensión durante las ferias judiciales y Semana de Turismo y para el ejercicio de los recursos administrativos.

A U D U

Artículo 23. En todos los casos de sometimiento de un profesional universitario a la Justicia en lo criminal, el Juzgado que entienda en los procedimientos deberá poner el hecho en conocimiento del colegio profesional que corresponda a su profesión, el cual apreciará las circunstancias y situación del encausado con relación al ejercicio profesional, con facultad para disponer, atendida la gravedad de los hechos imputados, la suspensión preventiva en el ejercicio profesional por un plazo máximo de ciento veinte días, sin perjuicio de lo que en definitiva corresponda. Igualmente se deberá comunicar al respectivo colegio la sentencia firme recaída, a efecto de resolver con carácter definitivo en ejercicio del poder disciplinario.
En caso de recaer la sanción de suspensión se descontará siempre el lapso de la suspensión preventiva.

Artículo 24. Los restantes actos y hechos de los órganos de los colegios profesionales se regirán por el derecho común.

RECURSOS ECONÓMICOS

Artículo 25. Cada colegio profesional aprobará anualmente el presupuesto de sueldos, gastos, recursos e inversiones para el ejercicio siguiente, que coincidirá con el año civil; preverá los ingresos y las erogaciones necesarias para el funcionamiento de todos los órganos.

Artículo 26. Son recursos financieros de los colegios profesionales:
A) los aportes de los profesionales por cualquier concepto.
B) El precio recibido por los servicios que preste.
C) El beneficio de la venta de bienes producidos por el colegio profesional.
D) Los que obtenga de la renta de sus bienes o de su enajenación.
E) Todo otro que resulte del régimen legal.
F) Lo que reciba por herencias, legados o donaciones.

Artículo 27. Los colegios profesionales fijarán el precio de los servicios que presten.

ELECCIONES

Artículo 28. Las elecciones para los órganos nacionales y regionales o departamentales de los colegios profesionales serán organizadas por las respectivas Comisiones Electorales, con el asesoramiento de la Corte Electoral.

PilotesVictor
Desde 1950
Info@pilotesvictor.com.uy

Tendrán derecho a participar todos los profesionales habilitados por el estatuto.
El voto será secreto. Cada estatuto determinará la obligatoriedad o no del mismo y en su caso las sanciones correspondientes. Las elecciones se realizarán simultáneamente para todos los órganos de cada colegio profesional.
Se elegirán hasta dos suplentes por cada titular. El sistema de suplencias será el preferencial si otra cosa no disponen los estatutos.
La asignación de los cargos a las listas de candidatos que concurran será realizada por representación proporcional integral según el sistema del mayor cociente.

Artículo 29. El estatuto establecerá la duración de los mandatos de cada organismo.
Los titulares podrán ser reelectos para un nuevo e inmediato período. Para nueva reelección deberá transcurrir un período.

COMPETENCIAS PROFESIONALES

Artículo 30. Cada colegio profesional podrá proponer las reformas que considere pertinente introducir a la legislación vigente tendiente a definir los cometidos y competencias que a una, o a varias profesiones afines, le quedan reservadas en exclusividad, o en forma compartida en exclusividad con otra u otras profesiones determinadas. Tales eventuales reformas sobre las incumbencias profesionales se deberán estructurar sobre la base de la formación profesional que resulte acreditada por el contenido sustancial de los estudios requeridos para la obtención del título, o títulos, que acrediten la formación universitaria correspondiente a la carrera, o carreras, que abarque la respectiva proposición, en función de las garantías necesarias para tutelar el derecho y el interés de los destinatarios o usuarios de los servicios profesionales y el superior de la colectividad. Ninguna disposición sobre competencias profesionales deberá ser aprobada sin oírse previamente al colegio profesional correspondiente a la profesión o profesiones de que se trate, a la Universidad de la República y demás universidades habilitadas y a la Agrupación Universitaria del Uruguay.

REGLAMENTACIÓN

Artículo 31. El Poder Ejecutivo reglamentará la presente ley.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS
CONSTITUCION DE CADA COLEGIO PROFESIONAL DE LA ASAMBLEA REPRESENTATIVA CONSTITUYENTE DE CADA COLEGIO

Artículo 32. (Formación de la Asamblea Representativa Constituyente).
La Corte Electoral dentro de los 90 días de entrar en vigencia la presente ley, convocará y controlará entre los integrantes de cada profesión, la elección de una
Asamblea Representativa Constituyente, por voto secreto y en la forma de representación que se establece.

Artículo 33. (Fines). La Asamblea Representativa Constituyente tendrá como fines, elaborar y aprobar el estatuto y el código de ética particular de cada Colegio y realizar los trámites inherentes a su aprobación por el Poder Ejecutivo, convocar a elecciones para designar a las primeras autoridades definitivas y llevar la dirección administración y representación del Colegio en formación, designar Tribunal de Ética y Comisión Fiscal provisorios.

Artículo 34. (Atribuciones). Es la autoridad máxima provisoria del Colegio en formación, reglamentará su funcionamiento, el de la Junta Directiva Provisoria y de las comisiones que cree, y tendrá las facultades que establece esta ley y las necesarias para el cumplimiento de sus fines.

Artículo 35. (Plazo). Durará en sus funciones hasta que sean electas e investidas en sus cargos las autoridades definitivas, teniendo como plazo máximo de duración dos años a contar de su constitución, el cual podrá ser prorrogado por autorización, debidamente fundamentada, del Poder Ejecutivo.

Artículo 36. (Composición). OPCION 1) Estará compuesta por 50 integrantes si el número de electores habilitados no supera los 500; por 75 integrantes si el número de electores está entre 501 y 2000; por 100 integrantes si el número de electores está entre 2001 y 5000; y por 200 integrantes si el número de electores supera el de 5001.
OPCION 2) Estará compuesta a razón de un integrante por cada cincuenta electores habilitados, no pudiendo ser el número menos de 50 y superior a 200 integrantes.

Artículo 37. (Electores). Tendrán derecho a intervenir en la elección de la Asamblea Representativa Constituyente todos los profesionales de la profesión de que se trate que integren el padrón de activos y de pasivos de la Caja de Jubilaciones y Pensiones de Profesionales Universitarios y Caja Notarial de Seguridad Social. Para aquellas profesiones que no tengan afiliación a dichas Cajas se tomará como base los padrones de egresados y docentes de las últimas elecciones de autoridades de la Universidad de la República, complementadas con las altas y bajas que correspondan.

Artículo 38. (Junta Directiva Provisoria-Integración y Facultades). La Asamblea
Representativa Constituyente elegirá entre sus miembros una Junta Directiva
Provisoria, compuesta por un Presidente, dos Vicepresidentes, dos Secretarios y dos vocales, que tendrán las facultades de representación, dirección y administración de acuerdo con las disposiciones de la ley.

Artículo 39. Las actuales asociaciones de Profesionales convocadas al efecto, podrán resolver su disolución y la transferencia del patrimonio de la entidad disuelta al Colegio Profesional.

El territorio no es lo único que marca la dimensión de un país.

Teyma Ganador del Premio Iberoamericano de la Calidad

PREMIO IBEROAMERICANO DE LA CALIDAD
ORGANIZACIÓN GANADORA 2009

De entre grandes empresas latinoamericanas y de la Península Ibérica que anhelaban obtenerlo, el Premio Iberoamericano de la Calidad lo recibió Teyma.
Probar que Uruguay posee empresas de reconocida clase mundial es todo un estímulo para nuestra industria. Indica que Uruguay es capaz de desarrollar complejos proyectos de ingeniería, aquí y en cualquier parte del planeta; de exportar know how y aportar sistemas de gestión de altísima exigencia.
Hay 1800 trabajadores en Teyma que lo saben bien. Porque con ellos hemos celebrado ya cuatro Premios Nacionales de Calidad de Uruguay, que reflejan el crecimiento espectacular vivido en estos años, tanto dentro como fuera de fronteras, en base a grandes proyectos locales y en países de Europa, América y África.

IBERQUALITAS
IBEROAMÉRICA EXCELENTE

Secretaría General Iberoamericana
Secretaria Geral Ibero-Americana

- **Teyma Construcción**
- **Teyma Medio Ambiente**
- **Teyma Forestal**
- **Teyma Internacional**
- **Teyma España**

TEYMA
Soluciones Innovadoras para el Desarrollo Sostenible

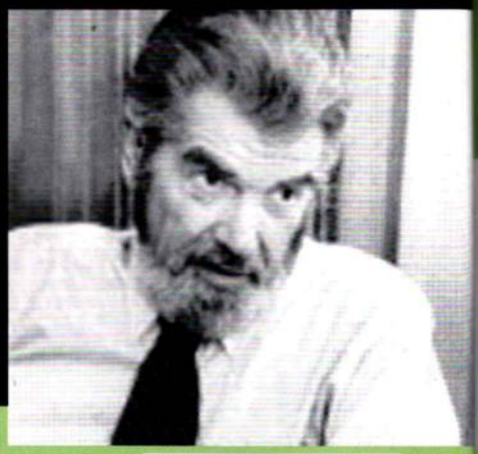
www.teyma.com.uy

por Ing. Carlos Martony

LAURENCE PETER

Autor de «El Principio de Peter»

Según sus propias palabras el Dr. Laurence Peter (1919-1990) fue el fundador de una nueva ciencia que el llamó «Jerarquiología», la cual definió como el estudio de las jerarquías en su conocido libro «El Principio de Peter» publicado en 1968, con el cual se hizo famoso. Luego escribió varios libros más, entre los cuales «Las Fórmulas de Peter» en 1972, «Los personajes de Peter» en 1979 y «Por que las cosas salen mal» en 1985. Nació en 1919 en Vancouver. Empezó a trabajar como maestro en 1941, alcanzando en 1973 el grado de doctor en la Universidad Estatal de Washington.



Si bien el Principio de Peter trata de un asunto de cuya existencia todos tenemos indicios, él fue el primero en ponerlo en evidencia de manera precisa, por lo cual adquirió notoriedad. Su libro «El Principio de Peter» se mantuvo durante varias semanas como número uno en la lista de best sellers no literarios, y ha sido introducido como texto en ciertos cursos universitarios, y ha sido objeto de numerosos seminarios.

Para expresarlo en pocas palabras el Principio de Peter dice que, *en el orden jerárquico de cualquier institución, los individuos que la integran, tienden a ascender por sus méritos hasta que llegan a una posición en la cual alcanzan su nivel de incompetencia.*

A dicha incompetencia le atribuye que tantas cosas salgan mal, y concluye que una de sus peores consecuencias es la burocracia que, crea muchas regulaciones innecesarias, cuya acumulación luego resulta muy difícil de desentrañar.

Según sus propias expresiones a Peter le resultó más fácil presentar su Principio en forma satírica, basado en numerosos ejempos reales, ya que, la realidad es a veces más graciosa que la ficción.

La burocracia es similar en gran número de países dotados de culturas diferentes y con gobiernos de filosofías diametralmente opuestas. Y no se salva ninguna organización de incurrir en ella. En uno de sus libros da el siguiente ejemplo ocurrido durante la II Guerra Mundial. Un oficial fue encomendado a revisar el manual para el manejo de los cañones de quince libras. Estaba desconcertado pues al observar una película del procedimiento constató que el artillero Nº6 permanecía en posicion de firmes durante toda la película. Luego de detenidas investigaciones encontró a un veterano de la guerra de los boers que le explicó que «el artillero Nº6 sujetaba los caballos mientras se disparaba el cañón».

Un técnico competente puede ser un encargado incompetente. Asimismo quien siempre obedece y nunca decide, aunque sea competente en su trabajo puede no ser competente para mandar. Un experto puede detestar los procedimientos democráticos y tender a hacer prevalecer su opinión de experto, perdiendo el precioso aporte que puede obtener escuchando los puntos de vista de los demás.

Ocurre a veces que, hay algunos movimientos en las escalas jerárquicas que disimulan otras intenciones, ya que en realidad son seudoascensos

para tratar de eludir las consecuencias del principio de Peter. Por ejemplo puede existir un traslado hacia arriba que nominalmente puede considerarse un ascenso pero que en los hechos es un movimiento hacia una posición cuyas funciones son menos trascendentes, en las cuales el promovido

puede volver a recuperar su nivel de competencia. Otros movimientos pueden consistir en un paso al costado, con el cual, sin ser elevado de categoría ni ser afectado en su sueldo, el candidato es separado de funciones que requieren una competencia que el no posee.

En uno de sus libros, Peter, en tono jocoso, recomienda que «cuando usted se vea amenazado por un ascenso que no desea, finja que ya es incompetente. Usted debe ante todo no perder de vista la dirección que ha elegido para su vida. La codicia permite a una persona comprar cosas que puede comprar el dinero, mientras pierde las cosas que el dinero no puede comprar».

Es imposible sintetizar en un artículo breve los mensajes que trasmite el Dr. Peter en su obra por lo que solamente nos limitamaremos a citar al azar, algunas breves frases dispersas aquí y allá en sus libros. Aquí van algunas:

- Hoy en día los Comités se han vuelto tan importantes que deben designarse sub-comités para hacer el trabajo.
- Un economista es un experto que sabrá mañana porqué las cosas que predijo ayer no han ocurrido hoy.
- La burocracia defiende el status quo mucho tiempo después de que, el quo ha perdido su status.
- Contra la lógica no existe una armadura como la ignorancia.
- Si dos errores no hacen un acierto, prueba con tres,
- La democracia es un proceso en el cual la gente es libre de elegir el hombre al cual le echará la culpa.
- El trabajo es realizado por aquellos empleados que aún no han alcanzado su nivel de incompetencia.
- Iguales oportunidades significa que todos tienen una chance similar de ser incompetentes.
- Los hombres monopolizan hoy los niveles jerárquicos superiores... privando a las mujeres de una justa oportunidad de compartir la incompetencia.
- En una jerarquía cada empleado tiende a alcanzar su nivel de incompetencia.
- La mejor prueba de inteligencia es lo que hacemos con nuestro tiempo de ocio.
- Húndete y el mundo se hundirá contigo. Empuja y empujarás solo.

CEMENTOS ARTIGAS

CEMENTOS ARTIGAS
renueva continuamente su compromiso
con la calidad, la mejora continua,
el cuidado del medio ambiente
y la responsabilidad social que le cabe
como empresa que mira hacia el futuro.

María Orticochea 4707.
Tel.: 309 2810 - Fax: 307 1178. Línea Especial: 0800 - 8192
www.cemartigas.com.uy - Montevideo - Uruguay

Las centrales núcleo-eléctricas y los costos asociados a la conversión de la energía: una introducción para ingenieros y estudiantes

Dr. Roberto Suárez Ántola, P. Ing. Nuc. / Profesor de Ingeniería y Matemática Aplicada / Facultad de Ingeniería y Tecnologías / Universidad Católica del Uruguay

Este trabajo está destinado a personas con una formación técnica general, ingenieros o estudiantes de ingeniería, interesados en los problemas socio-económicos que se plantean en torno a la conversión de la energía nuclear en energía eléctrica, y que de una u otra forma se verán involucrados en la discusión en torno a las centrales nucleares que se dará en nuestro país.
Los problemas asociados con los costos e impactos de la conversión núcleo-eléctrica no pueden disociarse de los costos e impactos de la conversión de los demás tipos de energía en energía eléctrica: ya sean energías renovables, ya sea la almacenada en los combustibles fósiles como petróleo, gas o carbón.
Para facilitar la lectura y la asimilación de los argumentos que se presentan, se repasan los elementos de matemática financiera necesarios para el análisis, sin dejar de reconocer por ello que la presentación puede resultar un poco sobesimplificada. Sea como fuere, el abordaje en profundidad es tema para especialistas.

GENERALIDADES SOBRE TOMA DE DECISIONES SOBRE PLANTAS GENERADORAS DE POTENCIA ELÉCTRICA

La decisión acerca del tipo de planta generadora de potencia eléctrica, considerando como un dato los requerimientos de carga de base futuros (para fijar la potencia requerida en MW(e)), se basan siempre, aunque no exclusivamente, en una comparación de costos con vida útil de las alternativas que se consideran.
Además es necesario tener en cuenta:

- si el suministro de combustible es adecuado y es seguro (incluyendo la dependencia de suministros provenientes de otros países)
- los aspectos de seguridad y el impacto sobre el ambiente en relación con el funcionamiento de la planta de potencia
- la disponibilidad de sitios apropiados para instalar la planta (sitios cuya naturaleza puede variar al pasar de una alternativa de planta a otra)
- el grado de aceptación pública de tal o cual tipo de planta (muy relacionada con percepciones socialmente compartidas sobre la contaminación del ambiente asociada a tal o cual tipo de planta generadora)
- los costos, incertidumbres y retardos asociados con las regulaciones gubernamentales y sus modalidades de aplicación
- los costos de operación y mantenimiento, teniendo en el grado de disponibilidad de la instalación y el factor de capacidad de la planta, que pueden variar significativamente entre las posibles alternativas.

Es bien sabido por los ingenieros, que todo esto debe ser adecuadamente analizado y ponderado cuando se va a tomar la decisión de instalar una planta generadora cualquiera. En particular, al comparar una planta generadora que emplea combustible orgánico (fósil o biomasa) y una planta nuclear, se pone énfasis en los costos fijos relacionados con el capital invertido, el costo del combustible, y los costos de operación, mantenimiento y los seguros.
En general, lo que puede hacer competitiva a la generación núcleo-eléctrica respecto de otras modalidades de generación, aún sin tener en cuenta el previsible incremento en los precios del petróleo y el gas natural, es aumentar la disponibilidad y disminuir los costos operacionales considerados en sentido amplio, junto con los tiempos de construcción y las demoras en las licencias gubernamentales.

Todas las fuentes de energía producen impactos ambientales. Aún los sistemas de generación de base eólica, si se pudieran utilizar para generar un 30 o 40 % de la potencia actualmente producida por otros medios, acarrearían consecuencias significativas sobre el clima global. Un estudio realizado por la Universidad de Cambridge, Inglaterra, estima que, en esas condiciones, si bien la temperatura promedio no se modificaría en forma significativa, si lo harían las temperaturas promedio máxima y mínima en algunos grados.

La competitividad de los sistemas de generación sobre base nuclear en un mercado más o menos des-regulado de suministro de energía eléctrica va a depender también, y en una medida para nada despreciable, del impacto ambiental de las fuentes alternativas.
Hasta hace algunos años, por una u otra razón se tendía a desestimar las consecuencias de la acumulación de gases de efecto invernadero y de otros contaminantes atmosféricos

asociados, en buena medida, con la generación a partir de combustibles fósiles. Hoy, al parecer, casi nadie lo discute, y es uno de los motivos por los cuales ha renacido el interés en la generación núcleo-eléctrica, porque las modalidades de generación que producen gases de efecto invernadero sin compensación posible, como la quema de combustibles fósiles, ya han comenzado a sufrir, en muchos países centrales, un proceso de penalización económica por razones ambientales. Este proceso de penalización viene siendo aplicado, in crescendo, a la generación núcleo-eléctrica desde comienzo de la década del setenta en USA y en Europa (no así en la antigua U.R.S.S.). En esto, Japón ha sido el primero en emprender el camino, y ahora penaliza en forma bastante equilibrada todas las modalidades de generación por razones ambientales. Por primera vez, en el año 2005, el costo del kWh de origen nuclear se situó en el Japón un poco por debajo del kWh de origen fósil basado en la combustión de carbón (teniendo en cuenta la totalidad del ciclo del combustible y el destino del combustible nuclear ya quemado).

Un crecimiento futuro de la generación núcleo-eléctrica depende de la percepción del riesgo que esta modalidad de generación conlleva, tanto como depende de los aspectos estrictamente económicos de las distintas alternativas. La manipulación, el almacenamiento y el transporte de combustible nuclear continúa siendo un asunto preocupante para la opinión pública, pese a que desde el punto de vista tecnológico es un problema que se puede considerar resuelto. La gente continúa confundiendo los desechos nucleares asociados con armas nucleares con el combustible quemado proveniente de los reactores nucleares de potencia. En esta confusión el secreto asociado con las actividades militares y la desinformación sobre asuntos tales como el accidente de Chernobil juegan un rol nada desdeñable. No obstante, se ha estimado que de la contaminación de origen nuclear actual, de cada 1000 unidades 7 se deben al accidente de Chernobil (el peor accidente concebible en una central nuclear) junto con los aportes de otros accidentes comparativamente menores, mientras que las 993 unidades restantes se deben a las actividades militares, en particular a las explosiones nucleares de prueba.

EL COSTO DE LA CONVERSIÓN DE LA ENERGÍA

Las empresas comerciales que operan plantas generadoras de potencia eléctrica toman decisiones sobre instalar o no una nueva planta sobre la base de un estudio costo-beneficio, como en cualquier otro emprendimiento de índole económica, incluyendo los emprendimientos domésticos relacionados con la energía.

Un ejemplo de toma de decisiones a nivel individual basta para hallar los elementos esenciales de todo este tipo de proceso. Supongamos que una persona contempla la posibilidad de comprar un sistema para calentar agua a partir de radiación solar. La vida esperada de la instalación es de 20 años y cuesta, digamos, 90000 pesos. Si pide un préstamo de 90000 pesos, el prestamista le aplica una tasa de interés, digamos $i_1 = 0.1$. Supongamos que el préstamo, una alícuota del capital más intereses acumulados, debe pagarse al final de cada año durante los 20 años. Supongamos que el valor remanente asociado a la instalación (materiales, etc.) luego que cumple su ciclo de vida útil es de 15000 pesos. El precio del combustible ahorrado se espera que aumente con una tasa anual $e = 0.06$. El dinero ahorrado en combustible en el primer año se estima que es A_1. Se podría poner en un banco (caja de ahorro) con una tasa de interés $i_2 = 0.05$. Entonces es posible estimar el valor final del combustible ahorrado luego de veinte años, teniendo en cuenta lo que se ahorra cada año y los intereses que ese dinero podría dar hasta el final de la vida útil de la instalación. Luego se puede llevar ese número a valores presentes, lo mismo que el valor remanente de la instalación, para compararlos con los costos presentes de adquirir e instalar el sistema de calentamiento de agua a partir de un préstamo. Un valor de A_1 para el cual ambos valores coincidan será el punto de equilibrio para esa instalación en esas condiciones. En las mismas condiciones un valor mayor de A_1 hará rentable el emprendimiento, siempre en relación con el mantenimiento, durante todo el período de 20 años, del conjunto de hipótesis efectuado.

Consideremos más en detalle todo esto, pero ahora desde la perspectiva de las plantas de producción de potencia eléctrica. Aquí tenemos **costos variables** (dependientes de la operación de la planta de potencia) y **costos fijos** (independientes de la operación de la planta).

Los costos variables son costos de combustible, costos de operación y mantenimiento y algún costo imprevisto que puede ser necesario estimar (por ejemplo, demoras en la construcción debidas a trabas burocráticas solas o combinadas con el resultado de la actividad de los ambientalistas). Para afrontar los accidentes, sabotajes y ataques bélicos puede trabajarse sobre la base de un seguro, que integra el costo fijo de la planta.

Para algunas instalaciones, como las eólicas o las solares, no es el costo del combustible consumido sino el costo del combustible ahorrado el que se debe emplear en los cálculos económicos. En el ejemplo de una persona que decide sobre un sistema de calentamiento de agua para uso doméstico, la comparación debe efectuarse con el combustible más barato disponible, en condiciones que permitan obtener los mismos resultados que la instalación solar (podría ser gas, electricidad u otro, dependiendo de las circunstancias). En el caso de las plantas de potencia para uso comercial, eólicas o solares, la comparación debería hacerse sobre el consumo de combustible de plantas basadas en combustibles orgánicos o en la fisión nuclear, que suministren las mismas prestaciones.

Los costos fijos son los costos del capital que es necesario invertir para que la planta se pueda construir, instalar y operar, así como para quedar habilitada en condiciones en las que pueda comenzar la producción.

Veamos ahora algunos aspectos relacionados con el capital. Si una cantidad de dinero P se invierte **en el momento presente** a una tasa de interés dada i, luego de t años **su valor futuro** será: $F(t) = (1+i)^t \cdot P$ (1)

Esta ecuación, escrita así $P = \dfrac{F(t)}{(1+i)^t}$ permite reducir cualquier valor futuro a un valor actual, presente, asumiendo una tasa de interés **conocida** e **invariante**.

Consideremos entonces una serie de pagos anuales de una cantidad fija de dinero A, a partir de un determinado

instante inicial $t = 0$. Entonces se puede reducir cada pago al instante inicial. Sumando los valores reducidos se obtiene para el denominado **valor presente** P de la serie de t pagos uniformes:

(2) $$\frac{A}{(1+i)} + \frac{A}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{A}{(1+i)^t} = A \cdot \frac{\left((1+i)^t - 1\right)}{i \cdot (1+i)^t}$$

Desde el punto de vista matemático, admitiendo las hipótesis realizadas, **el valor presente y la serie de pagos uniformes de una cantidad A durante t años son equivalentes**.

Desde el punto de vista económico esto no es cierto, al menos no lo es siempre, puesto que una única cantidad grande de dinero, P, podría ponerse a interés a largo plazo a una tasa de interés más elevada que la que se podría obtener por los pequeños pagos, A, que, en el ejemplo de la persona interesada en el sistema de calentamiento por radiación solar, serían los pagos de la cuenta de consumo de energía si no instala el mencionado sistema basado en radiación solar. Por el dinero equivalente a esos pequeños pagos podría obtener una tasa de interés a corto plazo, en general bastante menor. Pero no discutiremos esto en lo que sigue.

Lo que sí tendremos en cuenta es la posibilidad de elevación de precios por una tasa general de **inflación**. Además de la inflación, al calcular el costo del combustible ahorrado por una planta eólica o una solar, se deben tener en cuenta las modificaciones en los precios del combustible que cabe anticipar hacia el futuro, que pueden ser aumentos o disminuciones, según el caso. Ambos efectos combinados se pueden representar mediante una **tasa aparente de escalada** e. Esta tasa de escalada presumida, indica que el valor presente de una serie uniforme de pagos es menor que el correspondiente a la fórmula (2): cada término debe dividirse por $(1+e)$ de modo que se obtiene para el valor presente:

(3) $$P = A \cdot \frac{\left((1+e)^t \cdot (1+i)^t - 1\right)}{(1+e)^t \cdot (1+i)^t \cdot (e+i+e \cdot i)}$$

En la práctica las empresas, como retorno por una inversión de capital por la que deben pagar una tasa de interés i pretenden efectuar una serie de cobros a clientes que se pueden llevar a cobros anuales con una tasa de escalada e que corresponde a un incremento continuo de los precios. Las empresas deben estimar el valor presente de una serie de cobros futuros para poderlo comparar con el valor presente de la inversión que podrían hacer o que han hecho. Si el primer cobro, luego de un año, es $A.\ (1+e)$

su valor presente sería $\frac{A \cdot (1+e)}{(1+i)}$. Luego de t años, el

valor presente total (acumulado) deviene, siempre que $e \neq i$:

$$P = A \cdot (1+e) \cdot \frac{\left(\frac{1+e}{1+i}\right)^t - 1}{(e-i)} \quad (4\text{ a})$$

Mientras que si $e = i : P = A \cdot t$ (4 b)

La última ecuación muestra como la inflación y el interés se cancelas cuando las tasas son iguales.

Cuando se comparan **alternativas para la producción de energía eléctrica** se debe comparar el costo de los pagos futuros de intereses con los beneficios obtenidos por cobros o por ahorros futuros en los costos de la energía. Todo esto se debería reducir a valores presentes. Ahora bien, los parámetros temporales de las diferentes alternativas, como el tiempo de vida de una planta de potencia, pueden ser muy distintos unos de otros. Por eso es conveniente introducir el concepto de pago nivelado al fin de un año, L, que es el pago uniforme que se debería hacer al final de cada año, hasta llegar al final de la vida útil de la instalación de potencia, que

da el valor presente $P = A \cdot \frac{(1+i)^t - 1}{i \cdot (1+i)^t}$

Esto da $L = P \cdot \frac{i \cdot (1+i)^t}{(1+i)^t - 1}$ (5)

El factor $\frac{i \cdot (1+i)^t}{(1+i)^t - 1}$ se denomina **factor de recuperación de capital**.

Expresa el factor por el cual un capital P debería multiplicarse de modo de hallar el pago anual durante t años que justo recupera el capital P. Muchos bancos ofrecen hipotecas donde la anualidad constante (intereses más repago) L que debe pagarse por la hipoteca se calcula a partir de la fórmula (5).

Las fórmulas anteriores se pueden utilizar para calcular la serie de pagos anuales, con o sin inflación, que se necesita para recuperar el capital luego de t años. Puede ocurrir, y en general ocurre, no obstante, que luego de finalizada la vida útil de la planta de potencia todavía se cuente con un valor S remanente o **valor de reposo**.

Puede ser positivo si las instalaciones, el edificio, la tierra, etc. Se pueden vender.

Pero puede ser negativo cuando se espera un costo muy elevado de cierre de la instalación (caso de las plantas nucleares y las plantas químicas muy contaminantes).

El valor de reposo luego de t años se puede reducir a su valor presente así:

$$S(0) = \frac{S(t)}{(1+i)^t} \quad (6)$$

Si t es grande, $S(0)$ resulta ser una fracción pequeña de $S(t)$ (el valor de reposo propiamente dicho). Así con $i = 0.08$ y con $t = 25$ años, esa fracción es 0.15, mientras que si $t = 100$ años, entonces $\frac{S(0)}{S(t)} \leq 0.0005$.

Esto último es relevante si se piensa en dejar enfriar una planta nuclear de potencia durante 100 años después del fin de su operación y antes de comenzar con su desmantelamiento. Debido a los extensos períodos de tiempo involucrados, este costo de reposo $S(t)$ no influye significativamente en el valor presente P ni en los costos nivelados anuales L durante el tiempo de vida de la instalación.

Los **costos de construcción de una planta de potencia**, sobre todo los asociados con el aumento en los tiempos de construcción, influyen mucho sobre los costos de capital, y esto es más importante en el caso de las plantas nucleares. Generalmente la empresa propietaria de la planta encarga la obra civil y el montaje a un contratista o contratistas, al cual o

a los cuales, por contrato, debe efectuarle pagos anuales que pueden aumentar en un factor $(1+e)$ debido a la inflación. Por otro lado la empresa propietaria debe pagar al prestamista con una tasa de interés i durante todo el intervalo de tiempo involucrado en la construcción de la planta sin poder cobrar por el servicio de generación de potencia eléctrica. Si el primer pago al contratista es A y ocurre al final del primer año, entonces la serie de pagos será $A,\ A\cdot(1+e)$,..... y los correspondientes valores futuros de estos pagos en el instante t luego del cual la planta comenzará a funcionar produciendo dinero son $\frac{A}{(1+i)^{t-1}}, \frac{A\cdot(1+e)}{(1+i)^{t-2}}$ .....

Como consecuencia, los pagos totales acumulados al cabo de t años incluyendo intereses son:

$$(7) F(t) = \frac{A}{(i-e)}\cdot\left((1+i)^t - (1+e)^t\right) \quad (i \neq e)$$

Este valor es mayor que el valor $F = A\cdot t$ correspondiente a t pagos iguales de una cantidad A. Así, con una tasa de interés de 0.08, una tasa de inflación de 0.05 y 6 años de construcción resulta $F = 1.37\cdot A\cdot t$, mientras que para 12 años de construcción, $F = 2.01\cdot A\cdot t$ (por supuesto en un caso t es 6 años y en otro es 12 años). Se ve que una de las causas principales en la escalada de costos que a veces se observan en las centrales nucleares es el incremento en los tiempos de construcción producido por trabas burocráticas muchas veces ligadas a preocupaciones ambientales.

Finalmente, consideremos que la fórmula (7) también representa **el valor futuro**, luego de t años, **de combustible ahorrado por una planta eólica o solar**, cuando el incremento en el precio del combustible sigue una tasa e y el dinero ahorrado se invierte a una tasa de interés i. Cuando se compara este valor futuro con el costo a futuro de la inversión en una planta eólica o solar, se puede calcular el punto de equilibrio, para el cual ambos valores resultan ser iguales. Para muchas fuentes de energía renovables ese punto de equilibrio no se alcanza a menos que se encuentre una forma de reducir la inversión o a menos que el precio del combustible (generalmente orgánico) aumente lo suficiente.

COMENTARIOS FINALES Y CONCLUSIONES

Los modelos deterministas de matemática financiera elemental resumidos previamente se pueden modificar para tasas variables y para abarcar aspectos de azar cuantificables. Sobre esta base, más realista, se puede repetir el análisis definiendo un abanico de diferentes escenarios futuros para la toma de decisiones.

Se dispone de varios modelos numéricos, implementados para ordenador, que pueden ser utilizados en la evaluación de la factibilidad económica de emprendimientos relevantes. Algunos de estos modelos han sido desarrollados por iniciativa de la sección de planificación y economía de la División de Potencia Nuclear del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y fueron donados por el OIEA a la Dirección de Energía y Tecnología Nuclear del Ministerio de Industria, Energía y Minería.

En este artículo se consideraron solo algunos aspectos muy generales, a modo de introducción. La consideración detallada de los costos de la conversión de la energía en las plantas nucleares de potencia exige un análisis cuidadoso y comparativo con las demás alternativas de conversión que no está exento de un grado significativo de incertidumbre. Es necesario un desglose de los costos fijos sobre el capital invertido, los costos del combustible, los costos de operación y mantenimiento, los costos ambientales y en suma los costos totales de generación, para diferentes escenarios alternativos en el largo plazo, como se puede encontrar en la bibliografía de este artículo.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Para acceder al punto de vista de las Naciones Unidas sobre un amplísimo espectro de temas y a diferentes niveles de profundidad, sugiero tomarse un tiempo para visitar el sitio del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), www.iaea.org, donde se puede hallar bibliografía de buena calidad sobre casi todo lo que podría resultar de interés en relación con los aspectos ambientales, económicos y financieros de la tecnología nuclear energética.

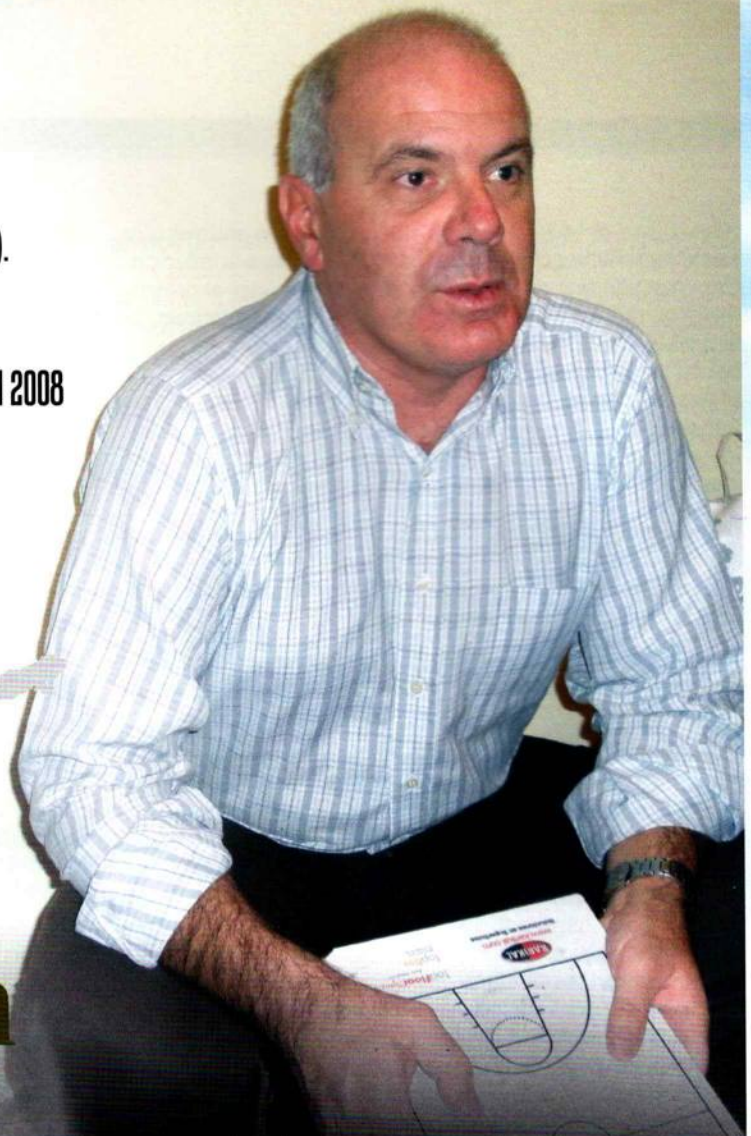
Una introducción detallada y actualizada a la tecnología nuclear energética se puede hallar en el libro de R. Suárez Ántola, "La Energía Nuclear: aspectos científicos, técnicos y sociales de la conversión núcleo-eléctrica", edición del autor, Montevideo, Uruguay, mayo de 2009, 272 páginas, ISBN 978-9974-96-675-8 (Disponible en la biblioteca de la AIU). En el capítulo 15 de este libro ("Emplazamiento y otras decisiones sobre centrales nucleares") se considera, además del problema de los costos, los problemas que se plantean a propósito del emplazamiento de las centrales y los impactos de posibles accidentes.

Sobre los problemas de la energía en general se sugiere la obra colectiva, dirigida por J.Bobin, E. Huffer y H.Nifenecker, "L'Énergie de Demain: Techniques, Environnement, Économie", EDP Sciences, Grenoble, 2005. Abarca desde los aspectos puramente físicos relacionados con la energía (incluyendo algunos conceptos que no se encuentran en otros libros), pasando por una discusión de los aspectos socio-económicos relevantes, hasta la presentación de modelos matemáticos de crecimiento demográfico a niveles regional y mundial.

Asimismo se sugiere que el lector interesado consulte tres artículos de revista:

- Uno de ellos es un estudio sobre el posible rol de la tecnología nuclear energética en el presente siglo, debido a R. Hyde, M. Ishikawara, N. Myhrvold, J. Nuckolls e I. Wood, "Nuclear fission power for 21st century needs: Enabling technologies for large-scale, low-risk, affordable nuclear electricity", Progress in Nuclear Energy 50 (2008) 82-91.
- Otro se centra en las relaciones entre la energía nuclear y la sociedad: J. Mizuo, "The social responsibility of nuclear energy", Progress in Nuclear Energy 50 (2008) 694-699.
- El tercero discute las serias dificultades que enfrenta un renacimiento del uso de la energía nuclear con fines civiles, debido a las consecuencias del nacimiento de la generación núcleo-eléctrica junto con las armas atómicas y en estrecha interacción con ellas, en un marco de enfrentamiento entre USA y URSS: Z.Mian y A. Glaser, "A frightening nuclear legacy", Bulletin of the Atomic Scientists, September/October 2008.

Es Ingeniero Civil Estructural, desarrolla su actividad en la Agencia Nacional de Vivienda (ANV). Se desempeña como entrenador en jefe del Seleccionado Uruguayo de Basketball desde el 2008 y de Defensor Sporting Club desde el 2002.



Campeón en Basketball como jugador y entrenador

Reportaje al Ing. Gerardo Jauri

Gerardo, contanos como introducción, el desarrollo de tus carreras como: jugador, ingeniero y entrenador.

Mi contacto con una cancha de básquet se remonta a mis primeros años de edad. Mi padre, nacido en el interior y radicado en Montevideo desde su juventud para estudiar (Ing. Agrimensor), se vinculó con Sporting Club del Uruguay, siendo dirigente por muchísimos años. A raíz de esto, recuerdo frecuentar las canchas desde muy chiquito, en los principios de la década del 60.

Toda mi niñez y juventud se desarrolló en el barrio Parque Rodó, entre Sporting, la plaza de deportes, el parque, el Franzini, la playa Ramírez, la escuela Nº 3 de practica Francia y luego en la adolescencia el Liceo Nº 4 Zorrilla y mas tarde la facultad de Ingeniería.

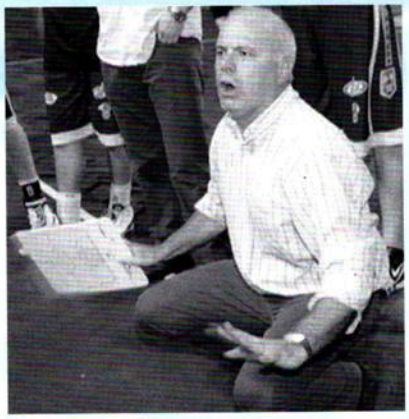
Desde los 9 años realicé todas las divisiones formativas de básquetbol en Sporting, pasando por mini, cadetes, menores y juveniles, participando en selecciones uruguayas de menores y juveniles (jugando el primer mundial juvenil en San Pablo año1979).

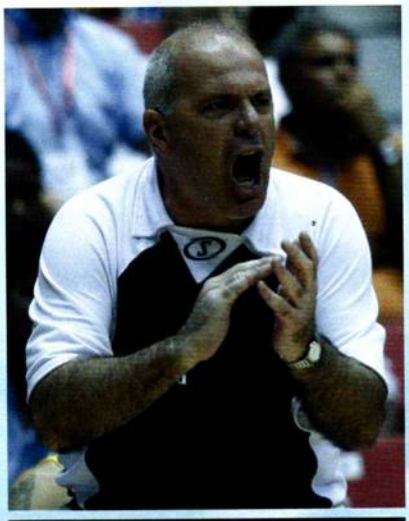
El deporte, fue en toda esta etapa de mi juventud, muy importante, para que junto a la familia y la educación, incidiera en el desarrollo de valores y principios como el de solidaridad, compañerismo, superación, saber compartir, asimilar triunfos y derrotas, alegrías y tristezas.

Desde 1979 hasta 1999 disputo 21 campeonatos federales en primera división, 20 en Sporting y luego Defensor Sporting Club y uno en Bohemios, obteniendo dos títulos de campeón federal en 1980 y 1985, así como participando en diversos campeonatos sudamericanos de clubes. También participo en la Selección Uruguaya en los años 81 (Campeón Sudamericano en Montevideo), 82 (Mundial en Colombia), 85 (Vicecampeón Sudamericano en Medellín) y año 87 (Sudamericano de Asunción).

En el año 1981 ingreso a la Facultad de Ingeniería desarrollando la carrera de Ingeniero Civil opción Estructural, la cual termino en el año 1993. En el periodo entre el año 1981 y 1987 es donde curso mis primeros tres años de facultad (ciclo básico), los cuales alterno con una intensa actividad deportiva. En este periodo tan fermental para mi es que decido (apoyado por mi familia) continuar con las dos actividades en forma conjunta. En el año 1987 me caso con Claudia, mi actual esposa, con quien tenemos dos hijas Martina y Micaela. En el año 1989 ingreso al Banco Hipotecario del Uruguay en donde permanezco hasta la actualidad (hoy en la A.N.V.). Habiéndome recibido en el año 1993, comienzo el desarrollo del ejercicio liberal de la profesión en forma paulatina y continua hasta el año 2003-2004, cuando, debido a un aumento importante de las exigencias como entrenador, abro un paréntesis en esta actividad. En mi último año como jugador (1999), comienzo el curso de entrenador en el I.S.E.F., el cual finalizo en el 2001.

En los años 2000 y 2001, soy asistente técnico en Defensor Sporting Club, comenzando en el 2002 como entrenador en jefe de dicha institución, cargo que desempeño hasta ésta última temporada del año 2009. Durante estas ocho temporadas como entrenador, en el 2003 Defensor Sporting Club se consagra campeón del último Federal y de la primera Liga Uruguaya de Básquetbol, en el 2008 vicecampeón de la Liga Uruguaya y en el 2009 campeón de la última Liga Uruguaya. Durante el periodo 2004-2007 ocupo el cargo de asistente técnico de la Selección Uruguaya de Básquetbol obteniendo el vicecampeonato Sudamericano en Caracas (2006) y la medalla de bronce en el Panamericano de Río (2007). En los últimos dos años (2008-2009), me desempeño como entrenador en jefe del seleccionado uruguayo, obteniendo el vicecampeonato sudamericano en Puerto Montt (2008) y el sexto puesto en el premundial de Puerto Rico (2009).





Para los jugadores jóvenes sería interesante conocer tu experiencia de cómo lograste compatibilizar los estudios con tu intensa carrera de jugador.

El balance de mi experiencia de compartir durante muchísimos años el estudio con el deporte, ha sido altamente positivo. Lo importante es haber encarado ambas actividades

con mucho cariño, dedicación y pasión, transformando dos actividades distintas (intelectual y física) en algo complementario, compatibles y viables, sin dejar de reconocer lo exigente y sacrificado, que por momento se volvían ambas actividades. Recuerdo situación de esfuerzos en ambas actividades, por ejemplo en la época de periodo de examen coincidente con la competencia, en donde las horas de estudio y esfuerzo intelectual, se mezclaba con el esfuerzo físico de la competencia. También recuerdo viajes al exterior, sobre todo con la selección Uruguaya, cargando en las valijas apuntes de Hidráulica o Física III, los cuales muchas veces ni los abría!!! Sucedía también que los periodos mas propensos a sufrir a alguna lesión muscular eran precisamente los días cerca de los exámenes. A pesar de estas situación puntuales, siempre considere y viví ambas actividades como complementarias y con una muy rica retroalimentación. Estoy muy satisfecho y conforme de haber encarado ambas actividades conjuntamente en el pasado y poder seguir desarrollándolas en el presente y futuro.

¿Consideras que la ingeniería tiene influencia en tu forma dirigir? ¿En un juego tan estratégico como el Basketball que herramientas de la ingeniería se pueden aplicar?

Sin duda la formación profesional ha influido en mi en como ver las cosas, como encararlas y como tratar de resolverlas en el ámbito del deporte. Tiene que ver con la forma de desarrollar la actividad de entrenador, ser planificado, intentar no dejar librado nada al azar, ser exigente, buscar la máxima potencialidad del equipo, analizar y estudiar al rival de turno, componentes racionales que conjuntamente con la intuición, imaginación, la impronta individual, etc., conjuguen un padrón de conducción. Este no debe ser rígido y siempre con la base del respeto mutuo y el dialogo constante desde el rol de cada uno, construir un grupo comprometido con el trabajo (entrenamiento) como única herramienta valida para mejorar el rendimiento deportivo del equipo, arma indispensable para la obtención de los objetivos planteados.

También en el scouting (observación y análisis del rival de turno) se plantea mediante videos y estadísticas, determinar las características del rival, sus puntos fuertes y débiles, y en base a esto definir una estrategia primaria de juego teniendo obviamente en cuenta las características de nuestro equipo. Por supuesto que en este análisis se acierta y se erra, y no es ni definitivo ni rígido, por ser el básquetbol un deporte esencialmente de acción y reacción, con muchísimo dinamismo y en donde los cambios estratégicos y de integración se realizan constantemente.

¿Cómo calificas los resultados de la selección nacional en las últimas competencias internacionales? ¿Que aspectos hay que seguir mejorando?

Tengo el orgullo y la responsabilidad de estar participando en el cuerpo técnico de la Selección Nacional de mayores desde el año 2004. En los últimos años la Selección Nacional ha logrado un posicionamiento deportivo a nivel sudamericano y porque no panamericano muy valioso, con resultados dispares, pero logrando un respeto de sus rivales, por la calidad de sus jugadores y la intención manifiesta de poder ser protagonistas. Esto se ha conseguido, sin duda, por la conjunción de una serie de jugadores con muchísima experiencia internacional, muchos de los cuales juegan actualmente en el exterior. De cualquier manera debemos ser autocriticos y exigentes para mejorar las condiciones mínimas indispensables (infraestructura, equipamiento, competencia, recursos económicos, relaciones humanas entre los distintos actores, etc.) que deben estar presentes en una preparación de alto rendimiento.

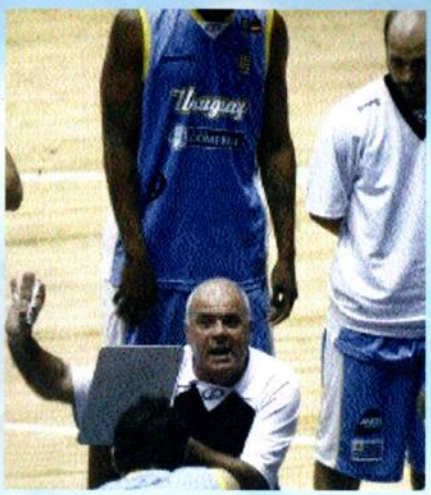
Desde el 2003 que se está jugando la Liga Uruguaya. ¿Cómo evalúas el proceso de consolidación de la misma entre los equipos del interior del país y los de la capital?

Creo que la Liga Uruguaya está buscando su rumbo, su estructura, sus componentes, su forma de disputa, su inserción, con suerte variada y el futuro dirá si se aprovecha el hecho de que sin duda, el básquetbol se ha ganado su lugar importante como deporte colectivo en la sociedad. Su consolidación en el interior, tan necesaria para ser realmente una liga nacional y lograr llevar la competencia en vivo a todo el territorio, depende de múltiples factores pero sin lugar a dudas es imprescindible que se den en el interior del país proyectos plurianuales que generen arraigos en los departamentos y siembren la semilla del básquetbol en la población.

En las últimas temporadas Defensor Sporting Club ha contado con jugadores extranjeros que han rendido en muy buen nivel. ¿ Cuáles son los aspectos que se han tenido en cuenta en el proceso de elección de estos jugadores?

Lo primero es tener claro la posición de juego y el perfil de jugador que queremos para nuestro equipo. La posición la determinamos con la integración del resto del equipo y el análisis de las necesidades de nuestro juego. El perfil del jugador debe encajar con la filosofía de equipo que intentamos construir: protagonismo del equipo, roles definidos, priorizar lo colectivo sobre lo individual, no venir a buscar estadísticas, etc.

La globalización de la información es de fundamental apoyo en la búsqueda



de estadísticas, antecedentes, referencias del jugador a elegir en las distintas partes del mundo donde puede haber actuado.
Se solicita, si es posible, la obtención de videos del jugador (partidos enteros y no compactos con lo más espectacular) y tratamos de contactarnos con colegas entrenadores que lo hubieran dirigido. Luego viene lo que sucede en la práctica, que es la inserción del jugador en nuestro básquet, nuestra sociedad, nuestra idiosincrasia. En ese momento toma muchísima importancia lo que el club, el entorno y el equipo le brinda al jugador para que suceda esa retroalimentación fundamental e imprescindible entre lo individual (jugador) y el equipo. Todos estos aspectos explican que no siempre hay una relación directa entre el presupuesto económico que se gasta para la contratación del jugador extranjero y su posterior valoración y rendimiento.

¿Cómo ves el trabajo de los clubes a nivel de las divisiones formativas?
Las divisiones formativas a nivel de clubes, cumplen primero que todo, un rol altamente social, al ayudar a niños y jóvenes a sociabilizarse, compartir, aprender a ganar y perder, a gozar y sufrir siendo el deporte un aporte importante a la formación física e intelectual de la juventud. Las instituciones buscan a través de sus divisiones formativas, proveer a su plantel principal de jugadores preparados para la alta competencia, siendo este objetivo logrado en forma irregular. Algunos clubes han entendido estos dos aspectos, y han volcado en los últimos años, recursos económicos para mejorar su infraestructura y los recursos humanos necesarios de entrenadores, profesores de educación física, etc., para mejorar y desarrollar el trabajo con niños y jóvenes.
También se debe analizar y estudiar los cambios que se han verificado en los hábitos, costumbres, hobbies y procedimientos en nuestra niñez y juventud en los últimos años, que sin duda involucra a la actividad física.

¿Qué hay que cambiar para erradicar definitivamente la violencia de los espectáculos deportivos?
El básquet se vió involucrado, en el ultimo año, en un hecho trágico totalmente censurable y repudiable y que debemos trabajar y comprometernos para que no suceda mas. Es un tema que no deberíamos mirar hacia el costado, que nos involucra a todos y que tiene que estar presente en el día a día para mejorar y concienciar a todos los actores, para no olvidarnos que mas allá de toda la pasión, intensidad y el esfuerzo por lograr los objetivos, esto no deja ser una actividad deportiva. Estoy muy de acuerdo con esa frase que dice: "ninguna camiseta vale mas que una vida". También debemos de reconocer que el tema de la violencia excede el ámbito del básquet y debe ser un compromiso de la sociedad toda.

¿Cuáles son las bases fundamentales en las que te apoyas para conducir un equipo?
Para desarrollar nuestra tarea de conductores de un equipo, no nos debemos apartar del conjunto de principios y valores éticos, humanos y morales de nuestro accionar cotidiano. La forma de conducción o "filosofía" del entrenador, se construye con nuestra historia personal, nuestro conocimiento, con nuestra forma de sentir y pensar el básquet y con nuestra forma de liderar un grupo.
Debemos transmitir con convicción nuestras ideas, estar convencido para convencer. Ser abierto al dialogo, saber escuchar y recibir las opiniones y sensaciones de los jugadores, manteniendo cada uno su rol.
Premisas en la forma de vivir y conducir un plantel:

- respeto por el rival siempre.
- nunca sentirse ganador o mas que el otro antes de jugar (no hay partidos fáciles ni ganados antes de jugarlos).
- Por otra parte no hay equipos invencibles, sentir siempre que es posible (creer en lo de uno, confianza en nuestras fuerzas).
- No a la arrogancia y a la soberbia.
- Desde lo deportivo todo, en el deporte de alta competencia de hoy es imprescindible y único jugar bien y tratar de ser mejor dentro de la cancha que el rival para llegar a los triunfos, tenemos que tratar de ser cada día mas competitivos y cargar continuamente a nuestros jugadores de herramientas técnico tácticas para ser utilizadas dentro de la cancha.
- Ser siempre exigente, no ser conformista y tratar de ser protagonistas e intentar ir a mas.

Teniendo en cuenta tus éxitos alcanzados recientemente, ¿cuáles son tus objetivos y expectativas a futuro?
Siempre se deben buscar objetivos y desafíos nuevos y exigentes. El seguir siendo protagonistas en la liga e intentar repetir la obtención del campeonato, es en si un objetivo importante, exigente y difícil, que nos hará redoblar esfuerzos, corregir y mejorar para intentar conseguirlo.
La participación internacional a nivel de clubes es otro lindo y duro desafío que nos espera en esta temporada, enfrentándonos a equipos argentinos, brasileños, etc.,que en lo previo aparecen como superiores por sus condiciones económicas, estructurales, etc., pero...

Gerardo, muchas gracias por brindarnos este reportaje.
Te deseamos mucha suerte para todo lo que se viene.

Calidad en TI: "la meta impostergable"

por Ing. Roberto Asplanato

INTRODUCCIÓN

Muchos son los caminos para iniciar la búsqueda de la calidad en TI[1], pero tan solo una es la meta: ¡alcanzarla!

En nuestros tiempos puede ser justificado tal esfuerzo por varios motivos: costos, prestigio, posicionamiento frente a la competencia, objetivos financieros o culturales, gestión del cambio, resolución de problemas, entre muchos otros que podríamos mencionar.

Pero a pesar de los diferentes enfoques y cualquiera sea el camino elegido, en todos se presentan algunos denominadores en común, tales como: no siempre la meta es tan obvia (o fácil de definir) y en ocasiones su medición es motivo de discusión; en general, su obtención demanda un gran esfuerzo; el cual atraviesa por periodos inciertos; además, alcanzarla no necesariamente trae aparejado los beneficios esperados.

Finalmente, todo esto último: ¿es un inhibidor?

Por el contrario, es algo que siempre se debe considerar antes de emprender el camino hacia la tan ansiada meta. Es también una invitación a que usted, amigo lector, nos acompañe a introducirnos brevemente en el mundo de la calidad en TI.

OBJETIVO

A través del presente artículo pretendemos ilustrar someramente las normas de calidad relacionadas a las TI (confiamos que su estado del arte no hayan cambiado sustancialmente al momento de la publicación del presente artículo). Para lo cual nos basaremos en la familia de normas ISO[2]/IEC[3], donde seleccionaremos aquellas que consideremos más relevantes en un contexto esquemático y construiremos a partir de allí un framework, desde donde es posible vincularlas a grandes áreas de aplicación e incluso a otros cuerpos de normas tales como ITIL[4], CobIT[5] y CMM/CMMI[6].

Nuestro propósito es establecer un enfoque genérico de modo de hacerlas comprensibles y accesibles a todo público.

ENFOQUES DE LA CALIDAD

La calidad no tiene una única definición, sino que admite varias. Por ejemplo, para Crosby es "el cumplimiento de la conformidad con los requerimientos", para Juran involucra "la aptitud para el uso", para Taguchi "la calidad de un producto es la mínima pérdida impartida a la sociedad desde el momento que el producto es despachado", para Wheeler la calidad "es producir con mínima variabilidad centrado en la meta"; y así también para la norma ISO 9000:2000 se la menciona como "el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos".

El hecho de que no existe una definición única para la calidad, deja de manifiesto que la misma posee muchos enfoques. Pero haciendo una compilación de las principales definiciones (las mencionadas y otras), es posible deducir algunos puntos en común que sí conviene retener, tales como que la calidad: se orienta al cliente, se basa en especificaciones y requerimientos, trata de minimizar la variabilidad, reconoce un impacto en la sociedad y añade valor.

Esos diferentes puntos de vista fueron ordenados por Garvin (1984), el cual distinguió cinco vistas o enfoques, que se detallan a continuación:

- **Trascendente:** es un ideal al que se intenta llegar. Es algo que se reconoce pero no se define.
- **Basado en el producto:** se centra en el producto y en la medición de los atributos internos del mismo.
- **Basado en el usuario:** visualiza al producto "desde afuera". Se centra en los atributos externos del producto y su cuantificación.
- **Basado en la fabricación:** analiza la conformidad del producto con las especificaciones definidas. Abarca tanto al proceso de fabricación como posterior a la entrega del producto.
- **Basado en el valor:** involucra los aspectos relativos a la percepción del cliente y a cuanto está dispuesto a pagar por el producto.

Desde luego, que lo anterior es una versión muy simplificada de los desafíos que cada profesional de la calidad enfrenta en la vida real, pero no deja de ser un punto de partida para encarar el tema.

ALGUNAS DEFINICIONES DE IMPORTANCIA

Para continuar avanzando, aunque es de suponer que la mayoría de los lectores estarán familiarizados con las mismas, es conveniente repasar algunas definiciones a los efectos de unificar conceptos referidos en distintas partes de este artículo:

Norma técnica: a modo general, es una especificación técnica que define requisitos que aseguran la aptitud para el uso de un producto o servicio.

Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas añadiendo valor.

Producto: resultado de un proceso.

Atributo o característica: rasgo diferenciador (inherente a un producto, proceso o sistema relacionado a un requisito).

Gestión: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización

Sistema: conjunto de elementos mu-

Cada modelo representa un "Qué se debería hacer" dado que el "Cómo hacerlo" es la adaptación del mismo a la particular realidad organizacional alineada con los objetivos definidos.

tuamente relacionados o que interactúan entre sí.

Sistema de gestión de la calidad: sistema de gestión para dirigir o controlar una organización con respecto a la calidad.

Proveedor: organización o persona que proporciona un producto o servicio.

Cliente: organización o persona que recibe un producto o servicio.

Ciclo de vida: (ISO 15288): la evolución en el tiempo de un sistema de interés, desde su concepción hasta su retirada.

(ISO 12207): un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento del producto de software.

Eficacia: extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Eficiencia: relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

COMPONENTES DE LA CALIDAD EN TI

Existen diferentes visiones o modelos aplicables a la calidad en TI en una organización, y de hecho, cada modelo representa un "Qué se debería hacer" dado que el "Cómo hacerlo" es la adaptación del mismo a la particular realidad organizacional alineada con los objetivos definidos. Pero el verdadero éxito será consecuencia de Cómo aplicar la norma para alcanzar la meta.

En la actualidad, no es necesario grandes discusiones para comprender que la calidad de una organización (en una visión holística) está fuertemente sustentada en la calidad de los procesos de sistemas de información.

Fig.1 Dimensiones de la calidad.

Calidad TI de la Organización
Calidad de la Infraestructura
Calidad de la Gestión
Calidad del Servicio
Calidad de los Sistemas de Información
Calidad del Personal
Calidad de la Información
Calidad del Software
Calidad de los Procesos organizacionales (del negocio) soportados por los Sistemas de Información

En la figura siguiente se expone uno de los modelos basado en el propuesto por Stylianou y Kumar (2000), donde se mencionan seis dimensiones de alto nivel en la calidad de TI:

Calidad de la infraestructura: hardware y software de base.

Calidad del software: de las aplicaciones construidas, mantenidas o soportadas.

Calidad de la información: incluyen los datos (que ingresan a los SI[7]) y la información generada a partir de la ejecución de los mismos.

Calidad del Personal: incluye la eficacia y eficiencia de los RRHH[8] que interactúan a lo largo del proceso (vinculándose tanto con clientes internos como externos).

Calidad de servicio: nivel del servicio de la función de TI, incluyendo procesos de soporte al cliente.

Calidad de la gestión: incluyendo como tal tanto la gestión táctica (u operacional) de las funciones de TI, así como la estratégica (de aplicación al medio y largo plazo; por ejemplo: de apoyo a la toma de decisiones).

La calidad TI desde la perspectiva del mercado

Si bien hay estudios profundos al respecto y vinculados a cada segmento de TI, siempre existen dos variables cruciales que definen todo mercado: los proveedores y los consumidores. En base a la cantidad que las mismas representan, quedan establecidos cuatro escenarios los que definen distintas estrategias de negocio:

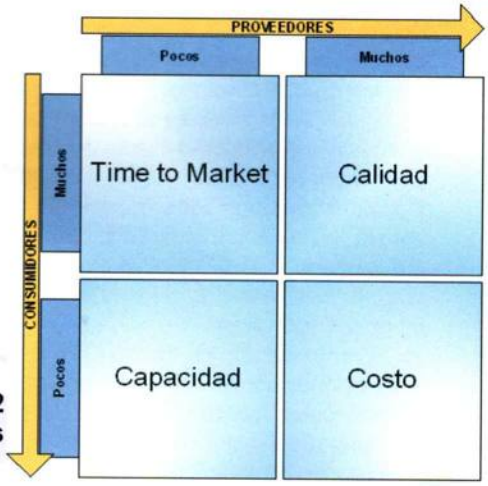


Fig. 2
Relación: Proveedores - Consumidores

Capacidad: cuando se comienza en un mercado, la capacidad de ofrecer un producto es lo más importante ya que los primeros clientes están dispuestos a aceptar menor calidad de lo esperado con tal de adquirirlos en caso de existir pocos proveedores.
Costo: cuando en el mercado existen muchos proveedores y pocos consumidores, el consumidor es quien determina la calidad, por lo que la única estrategia posible para el proveedor es proporcionar la calidad requerida al menor costo.
Time-to-market: cuando hay pocos proveedores en el mercado que tienen que competir por muchos consumidores, liberar el producto en el mercado lo antes posible es la clave.
Calidad: Cuando el mercado está maduro la calidad constituye el determinante principal de éxito, lo cual no será fácil de mantener al mismo tiempo junto con costos competitivos.

GRANDES ÁREAS DE APLICACIÓN DE LAS NORMAS

Para alcanzar la meta de la calidad, la misma puede lograrse mediante diferentes vías:

- alcanzando la excelencia en los **procesos** organizacionales, mediante un sistema de gestión de calidad o de madurez de los procesos,
- la gestión de la calidad en la prestación de **servicios**, y
- la calidad del **producto** desarrollado.

De lo anterior se observa que en la actualidad es cada vez más intangible la diferenciación entre "producto" y "servicio"; es más, en ocasiones se les llama indiferentemente uno u otro, e incluso algunos autores incluyen al producto dentro del servicio. De todas formas, cada vez que se habla de producto, debemos atender a su "ciclo de vida"; por lo tanto el periodo de tiempo en que su empleo es útil cobra importancia y está asociado en forma indivisible al mismo.
Otra observación a atender es la "gestión": gestión de sistemas, gestión de procesos, etc. El concepto es que no se puede desarrollar un proceso o generar un producto sin una gestión detrás. La gestión a nivel organizacional (visión macro) asociada a la dirección es denominada "gobernanza"[9] y su ejecución refleja desde la alta dirección la concepción misma que se tiene respecto a la calidad.
Por último y no menos importante, está la "valoración" respecto a todo lo mencionado: a la gestión, al proceso y al producto o servicio. Parte de las hipótesis siguientes:

- Cuanto de mejor calidad es la gestión, entonces: de mejor calidad
- son los procesos.
  Cuanto de mejor calidad es cada proceso, entonces: de mejor calidad es el producto generado o servicio entregado.

La valoración opera sobre la implementación de la norma y alcanza a la certificación de su aplicación.
A modo de resumen y para su mejor comprensión, hemos esquematizando lo detallado en la siguiente figura.

Al final cabe la pregunta: ¿Cuál es el enfoque de calidad más apropiado para mi organización? ¿el enfoque basado en procesos, el basado en productos, quizá en servicios, otros más específicos, o todos a la vez?
En algunos casos es sencillo resolverlo, cuanto más pequeña es la organización por lo general es menos complicado (por ejemplo, se maneja una línea o un solo producto principal, o sus procesos son relativamente sencillos, etc.). Pero cuando se arriba a una organización compleja (extendida geográficamente, con varias áreas de negocio y diferentes productos) exige un análisis y una planificación detallada de por donde comenzar y por cuales etapas avanzar.

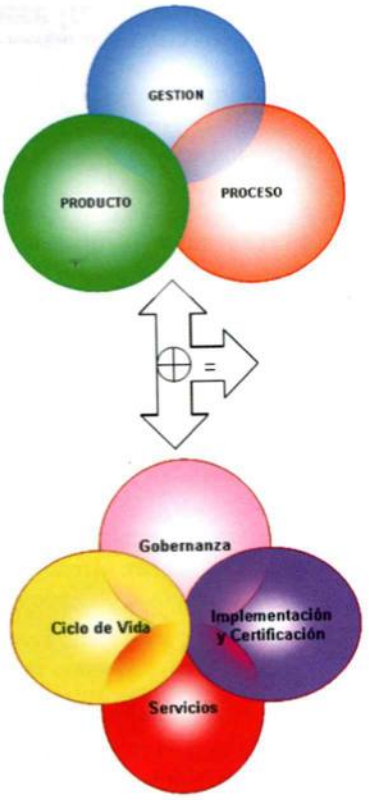


Fig. 3
Grandes áreas de Calidad en TI.

FRAMEWORK PROPUESTO

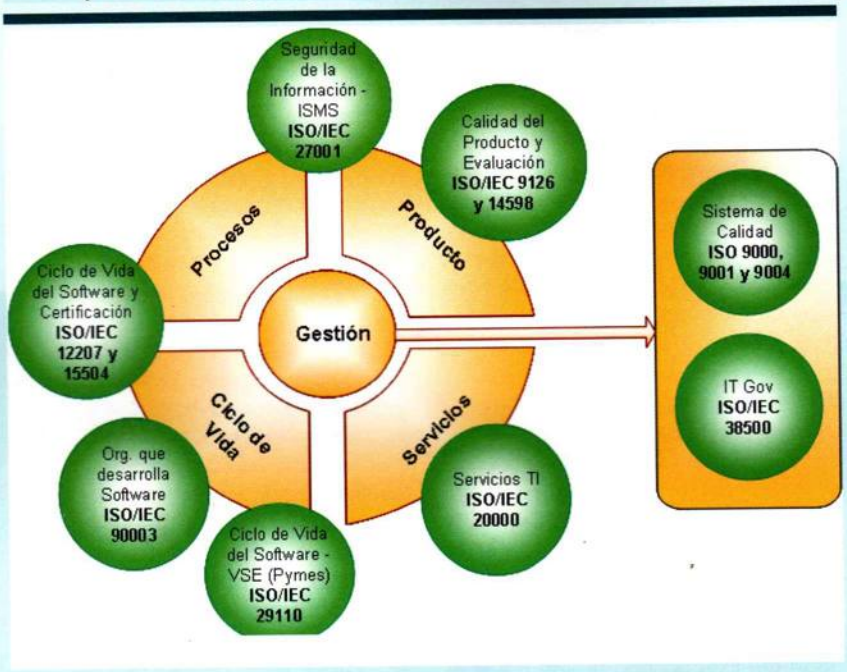
Luego de una selección hemos estructurado un conjunto de normas a modo de marco de trabajo (esquema) y se las ha asociado a las grandes áreas de aplicación anteriormente detalladas.
La representación elaborada está basada en la familia de normas ISO y en forma no exhaustiva.

Familia ISO 9000 (9000, 9001 y 9004): Son requisitos genéricos elaborados para su aplicación a cualquier tipo de organización sin diferenciar su tipo, tamaño y productos suministrados.
Está compuesta por las normas: 9000 (incluye Fundamentos y vocabulario), 9001 (Sistema de gestión de la calidad. Requisitos), 9004 (Sistema de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño) y en otro nivel la 19011 (Directrices para la auditoria de sistemas de gestión de la calidad y/o medioambiental).
Especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad a nivel organizacional cuando:

- Es necesario demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentos aplicables.
- Busca la satisfacción del cliente mediante la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y leyes/reglamentaciones vigentes.

ISO/IEC 38500: La misma está vinculada a CobIT (Control Objectives for Information and related Technology). Provee un framework para la efectiva gobernanza en TI, por lo cual está enfocado al segmento directriz. Al igual que la ISO 9000 es aplicable a organizaciones de cualquier tamaño, incluyendo públicas o privadas. Provee una guía para un uso efectivo, eficiente y aceptable de TI. El framework incluye definiciones y un modelo que propone seis principios: responsabilidad, estrategia, adquisiciones, desempeño, ajuste y comportamiento humano.

Fig. 4 Framework
(resumen esquemático de normas ISO asociado a TI).


Seguridad de la Información - ISMS ISO/IEC 27001
Calidad del Producto y Evaluación ISO/IEC 9126 y 14598
Procesos
Producto
Ciclo de Vida del Software y Certificación ISO/IEC 12207 y 15504
Gestión
Sistema de Calidad ISO 9000, 9001 y 9004
IT Gov ISO/IEC 38500
Ciclo de Vida
Servicios
Org. que desarrolla Software ISO/IEC 90003
Servicios TI ISO/IEC 20000
Ciclo de Vida del Software - VSE (Pymes) ISO/IEC 29110

ISO/IEC 20000: Esta norma pone a disposición de las organizaciones un modelo orientado a los servicios informáticos (por ej. Soporte, atención de usuarios, etc.). Está basada en el modelo ITIL (Information Technology Infraestructura Library), el cual puede ser utilizado independientemente o como complemento de los sistemas de gestión de calidad existentes, agregando valor a partir de la aplicación de buenas prácticas. Permite, entre otros objetivos:

- Alinear los servicios de TI con las necesidades del negocio y sus clientes.
- Mejorar la calidad de la entrega de servicios TI .
- Reducir los costos de la provisión de los servicios.

ISO/IEC 29110: Modelo de proceso de desarrollo de software enfocado a las pequeñas entidades (llámese a cualquier organización de no más de 25 empleados abocados al desarrollo). Su origen se fundamenta en la realidad iberoamericana (donde las Pyme´s[10] -o las denominadas VSE[11]- tienen prevalencia) y donde es difícil la aplicación de otras normas (tal como ISO/IEC 12207 por ejemplo); de donde resulta que dichas organizaciones tienen escasas vías de reconocimiento como productoras de software de calidad. La norma está en etapa final de publicación al momento de escribir este artículo y es posible vincularla con el modelo CMMI.

ISO/IEC 90003: Es una guía de la aplicación de la norma ISO 9000 a aquellas organizaciones que desarrollan software. Involucra a la adquisición, suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de software y sus servicios relacionados.
La organización debe implementar un sistema de gestión de la calidad del software basado en los siguientes requisitos generales: identificar los procesos, determinar su secuencia e iteración, determinar métodos de control, asegurarse de la disponibilidad de recursos, realizar seguimiento-medición-análisis e implementar las acciones necesarias.

ISO/IEC 12207 y 15504: Son normas asociadas a los ciclos de vida de los sistemas. En la ISO/IEC 12207 se establece un modelo de procesos para el ciclo de vida del software, donde las actividades se agrupan en: procesos

principales, procesos de soporte, procesos generales (nivel organización) y un proceso de adaptación (permite "adaptar" el ciclo de vida a cada caso concreto). La ISO/IEC 15504 está enfocada a establecer y mejorar la capacidad y madurez de los procesos de las organizaciones en la adquisición, desarrollo, evolución y soporte de productos y servicios. Proporciona un marco de trabajo para la evaluación de los procesos de software definidos en la anterior norma (como así también de otras). Ambas son vinculables a los modelos de maduréz de procesos CMM/CMMI.

ISO/IEC 27001: Incluye una serie de normas relacionadas con estándares de seguridad. Suplantaron a la anterior norma (ISO 17799) proporcionando un marco actualizado de referencia para apoyar la gestión de seguridad de la información a nivel organizacional integrando el uso de la tecnología. Contiene las mejores prácticas recomendadas para desarrollar, implementar y mantener especificaciones para los sistemas de gestión de la seguridad de la información (ISMS -Information security management systems).

ISO/IEC 9126 y 14598: ISO/IEC 9126 introduce un modelo de evaluación de la calidad de los productos de software derivado del clásico modelo de Mc Call, donde la calidad de un producto se descompone en once características o factores de calidad, agrupados en tres categorías. Las cuatro partes de la norma especifican: el modelo de calidad, métricas externas, métricas internas y calidad en las métricas de uso. Se prevé en el futuro su sustitución por la norma ISO 25000.
La norma ISO/IEC 14598 da una visión general del proceso de evaluación de un producto de software apoyándose en la anterior norma y empleando una escala aplicada a los valores medidos para establecer la satisfacción de los requisitos de calidad.

VENTAJAS DE LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS DE CALIDAD

La conciencia acerca de la necesidad del cambio más allá de la meta de calidad definida y de la norma seleccionada del Framework, puede basarse en las siguientes ventajas:

- Obliga a la definición de: objetivos, políticas de calidad, tareas, roles y responsabilidades, métodos de medición y criterios de evaluación.
- Reduce: esfuerzos inútiles, reprocesos, costos y recambio de personal.
- Genera mejoras internas: en la comunicación, motivación del personal, control de los proveedores, capacidad de cambio y adaptabilidad de las personas, y en la productividad.
- Propicia mejoras externas en: la calidad de los productos, la satisfación del cliente y su fidelización, y en la imagen organizacional.

REFLEXIONES

La aplicación de los modelos propuestos por las normas conlleva a tener claro que un modelo no es una metodología, dice qué hacer pero no cómo hacerlo, esto se debe a que estos modelos están pensados para que cada organización pueda adaptarlos según sus objetivos de negocio y las metodologías que utilice. Este "grado de libertad" constituye una ventaja o desventaja según como se aproveche. Aquí existen "guías, requisitos y buenas prácticas" pero no "recetas".
Se distinguen dos tendencias claras respecto a las normas provenientes de distintos orígenes (ISO, ITIL, CobIT, CMM, etc.). Una es que, es cada vez más sencillo "mapearlas", esto es, establecer vinculaciones entre ellas, trayendo los beneficios de la complementación e incluso de la sustitución de una norma por otra.
Otra tendencia es la convergencia. Se puede afirmar que ello está dado por el manejo común de enfoques, conceptos y terminología (orientación a procesos, foco en el cliente, etc.) lo cual es reflejado en sus modelos.

No hay otro camino para alcanzar la calidad, que la aplicación de normas más allá del esfuerzo que insuma su implantación y mantenimiento.

Al igual que el mundo, la sociedad y las organizaciones, la visión de la calidad no es estática y por tanto continúa evolucionando. Ello conlleva a la incorporación de nuevos conceptos (o no tan nuevos pero sí con mayor peso que hasta hace poco tiempo atrás) tales como la "innovación", la "sustentabilidad" y el "medio ambiente".

Particularmente para aquellas organizaciones que desarrollan software en el mercado local, la norma ISO/IEC 29110, pensamos que va impactar muy positivamente dependiendo de su difusión, evolución y adopción por las empresas. Para ello nos basamos en lo que a priori son sus principales beneficios:

- Es una norma "liviana" (modelo sencillo).
- Representa una "vía rápida" para ser reconocido como productor de software de calidad sin el costo inicial que representa la implantación y mantenimiento de "normas pesadas", por lo tanto con rápido retorno de inversión.
- Son guías de sencilla comprensión y aplicación.
- Tienen un perfil más específico al dominio y nivel del negocio de nuestra realidad nacional y regional.

CONCLUSIÓN Y MENSAJE FINAL

Tradicionalmente el área de TI ha sido vista como un área de soporte para el negocio u organización dada, descuidando en numerosas ocasiones el uso "inteligente" o basado en "criterios racionales" para medir su alineación a los objetivos, eficacia y su rentabilidad. Dado que hoy en día, los mercados han llegado en general a un nivel de madurez importante respecto a la adopción y uso de tecnología; cada vez más, la calidad en TI y del software en particular, está tomando mayor importancia en las organizaciones por su influencia en los costos finales y como elemento diferenciador de la competencia y de la imagen

frente a sus clientes y usuarios. Si se pretende competir con éxito o gestionar adecuadamente una organización, la consideración de TI se ha convertido en una materia imprescindible a tener en cuenta, lo que para llevarse a cabo, ha de basarse en criterios adecuados manejados desde la perspectiva de la Calidad.

En nuestro país si bien existen actores públicos y privados (Universidades, AGESIC[12], ANII[13], CUTI[14], Empresas, entre muchos otros) que tienen incidencia en el área de TI en los distintos sectores de actividad. Es deseable hacer énfasis en la importancia de trabajar en la incorporación individual y colectiva de una "cultura de calidad", única vía por un tema de escala, para poder apuntalar al Uruguay a la altura de la dinámica de la "sociedad del conocimiento" de la que inexorablemente formamos parte. Si en algo he contribuido a tal fin, me sentiré plenamente satisfecho.

1 **TI: Tecnologías de la Información (aquí incluye a la denominación TIC: Tecnologías de la Información y Comunicaciones)**

2 **ISO: International Organization for Standarization**

3 **IEC: International Electrotechnical Commission**

4 **ITIL: Information Technology Infraestructura Library**

5 **CobIT: Control Objectives for Information and related Technology**

6 **CMM / CMMI: Capability Maturity Model / Capability Maturity Model Integration**

7 **SI: Sistema de Información o Departamento de Sistemas de Información.**

8 **RRHH: Recursos Humanos.**

9 **Gobernanza TI: incluye la alineación de las Tecnologías de la información y la comunicaciones con la estrategia del negocio.**

10 **Pyme: Pequeña y mediana empresa.**

11 **VSE: "Very small entities" (entidades muy pequeñas) aplica a organizaciones tanto públicas o privadas de 25 integrantes o menos.**

12 **AGESIC: Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento.**

13 **ANII: Agencia Nacional de Investigación e Innovación.**

14 **CUTI: Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información.**

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
- Contador Público
- Licenciatura en Marketing
- Licenciatura en Administración de Empresas
- Licenciatura en Recursos Humanos
- Licenciatura en Comercio Exterior
- Técnico en Gerencia
- Analista Ejecutivo en Ventas
- Analista en Marketing
- Analista en Comercio Exterior
- Analista en Recursos Humanos
- Analista en Relaciones Públicas
- Secretariado Ejecutivo
- MBA

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS
- Doctor en Derecho
- Escribano Público

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
- Licenciatura en Gestión Agropecuaria

FACULTAD DE DISEÑO Y COMUNICACIÓN
- Licenciatura en Arquitectura de Interiores
- Licenciatura en Diseño Aplicado (Industrial)
- Licenciatura en Diseño de Indumentaria
- Técnico en Vestimenta
- Técnico en Diseño Gráfico
- Técnico en Diseño de Interiores
- Técnico en Diseño de Sitios Web
- Analista en Publicidad

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
- Maestría en Educación
- Doctorado en Educación

ESCUELA DE DESARROLLO EMPRESARIAL
- Postgrado de Especialización en Comunicación Corporativa y RRPP
- Postgrado de Especialización en Finanzas Estratégicas
- Postgrado de Especialización en Dirección de Recursos Humanos
- Postgrado de Especialización en Habilidades Gerenciales
- Postgrado de Especialización en Dirección de Marketing
- Postgrado de Especialización en Dirección Estratégica de Ventas

Financia: Santander

Por informes e inscripciones:
Sede Central: Soriano 959 :: Tel.: 900 2442*
info@ude.edu.uy :: www.ude.edu.uy

UDE
UNIVERSIDAD DE LA EMPRESA

Un vistazo a la Televisión Digital Terrestre

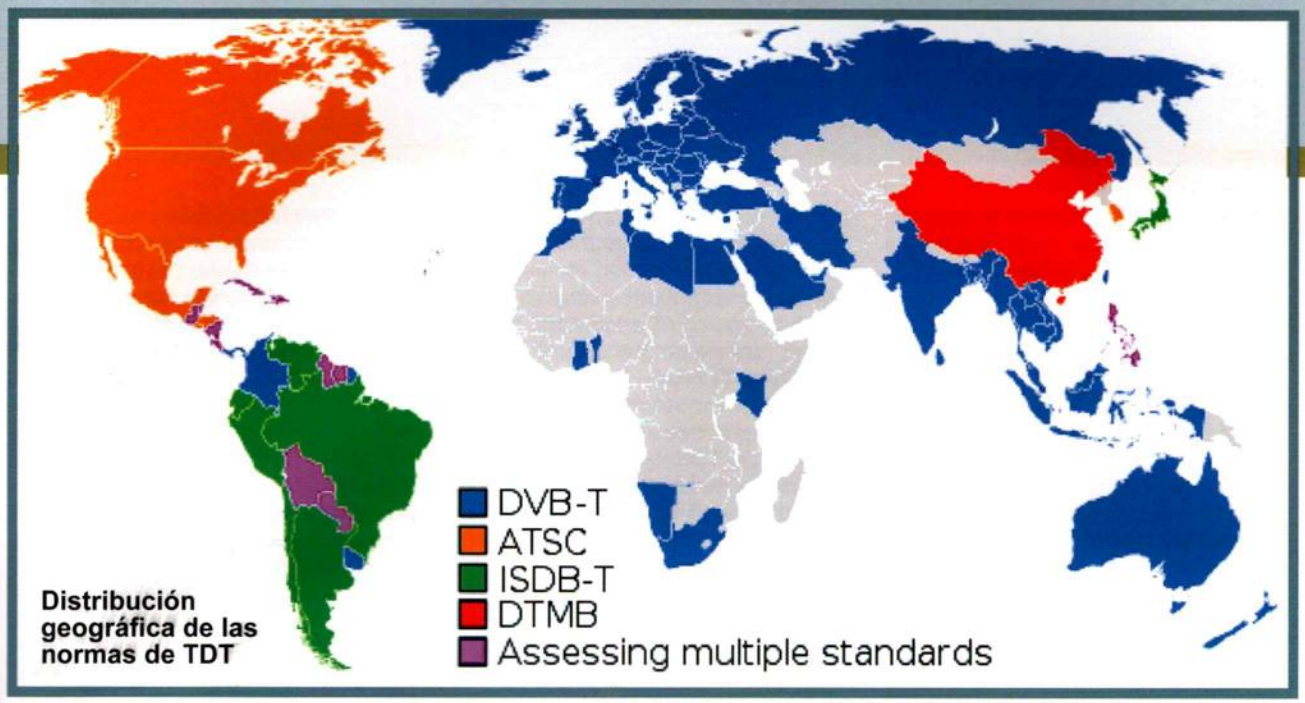
por Ing. Eduardo Seijas

Primera parte

Con la proximidad de un nuevo Mundial de fútbol y la controversia sobre la norma definitiva a adoptar para las transmisiones abiertas, el tema de la Televisión Digital Terrestre o TDT ha vuelto al tapete en nuestro país.

Mientras muchos países del mundo ya están transmitiendo en esta nueva modalidad, nuestro país aún debe definir si mantiene la elección de la norma europea DVB-T (hecha en el 2007) o si adopta, como la mayoría de los países de Sudamérica, la norma japonesa/brasileña ISDB-Tb.
Esta definición será importante para la eventual trasmisión de partidos del Mundial de Sudáfrica en la tan esperada Alta Definición (HDTV por High Definition Television).
Además de los aspectos técnicos que traería en consecuencia este cambio, también deben considerarse los aspectos económicos e inclusive políticos, de una decisión de esta envergadura.
Vamos a repasar algunos de los puntos fundamentales relacionados al tema de la TDT, pero sin pretender entrar en profundidad en los aspectos puramente técnicos del tema. Para ello ya hay artículos y libros muy buenos, especialmente dedicados al tema
La idea es lograr tener una mejor comprensión de las noticias que vemos por televisión o los artículos que leemos en la prensa. También puede resultar útil para tener más claro lo que nos ofrecen cuando vamos a comprar uno de los modernos televisores de pantalla plana que están a la venta en plaza.
Antes de pasar a una reseña de la historia de la TDT, conviene definir un poco este término.
Entendemos por TDT la trasmisión a través del espectro radioeléctrico de señales de video y audio representadas en forma digital. Intervienen en este proceso una antena trasmisora (la del operador o broadcaster) y una receptora (del usuario).
Pero no son estas las únicas señales que pueden ser trasmitidas por la TDT, pues en plena era de la Informática también pueden ser trasmitidos flujos de datos. Este es quizás el aspecto más revolucionario de la nueva tecnología, pues abre una gama de posibilidades impensables en nuestra vieja conocida la TV analógica.
Es importante destacar que muchas veces consideramos la TDT y la HDTV como sinónimos, pero no es así.
La HDTV es uno de los posibles formatos a trasmitir mediante la TDT, pero no es el único. Debemos tener presente que existen otros formatos diferentes que también pueden ser trasmitidos mediante la TDT (por ejemplo programas SDTV en definición estándar, o programas de TV móvil). De acuerdo a la modalidad de trasmisión elegida esos diferentes formatos pueden coexistir en una misma trasmisión, o pueden ser excluyentes no siendo posible entonces trasmitir en un formato mientras se esté trasmitiendo en otro.
Esta posibilidad de combinar diferentes formatos en una misma trasmisión no existe en la TV analógica.

Para evitar confusiones de aquí en más, va a ser conveniente definir el significado de los términos "canal" y "programa".
Para ser más exactos, tanto en la TV analógica como en la TDT la palabra "canal" representa al conjunto o rango de frecuencias del espectro radioeléctrico que ocupa la trasmisión de un determinado operador. Así es que cuando decimos Canal 2 nos estamos refiriendo al rango de frecuencias que va desde los 54 a los 60 Mhz. Este canal es asignado a un determinado operador o empresa (suele usarse el término inglés *broadcaster*) por las autoridades competentes de un país, y es independiente de lo que se trasmita a través de él.
En cambio "programa" representa al contenido trasmitido, pudiendo ser este contenido un noticiero, una película, un comercial, la señal de ajuste, etc.
En la TV analógica un canal trasmite en cada momento un único programa, no pudiendo verse otro programa simultáneamente en el mismo canal.
Canal y programa son prácticamente equivalentes en la vieja televisión ⟶ Canal = Programa.
Si uno sintonizaba un canal a la hora del noticiero, necesariamente iba a ver el noticiero.
Con la TDT ya no es tan así pues es posible trasmitir varios programas simultáneamente por un mismo canal.
El usuario deberá primero sintonizar el canal, y luego elegir que programa del canal va a ver.
Así que en un determinado momento Canal 5 podrá estar trasmitiendo a la vez un noticiero, más una serial, más el partido de fútbol, etc. ⟶ Canal = Programa 1 + Programa 2 + Programa 3 + ...
Corresponderá decir entonces "estoy viendo el Programa 3 de Canal 5", pues sería incorrecto y un tanto confuso decir "estoy viendo el Canal 3 de Canal 5.
Decir "Poné Canal 5" ya no va a ser suficiente...



Distribución geográfica de las normas de TDT

1. ORIGEN HISTÓRICO DE LA TDT

Paradójicamente los orígenes de la TDT son analógicos. La imposibilidad de lograr los objetivos propuestos con tecnología puramente analógica llevó a buscar soluciones en el dominio digital. Y por cierto que allí las soluciones sí fueron encontradas.

a) *La norma francesa de **819 líneas** (1948)*

Para ser estrictos debemos considerar como primera norma de alta definición a la norma francesa analógica de 819 líneas (comparada con el resto que trabajaba en 405, 525 o 625 líneas) y relación de aspecto de pantalla 4:3. Introducida en Francia a partir de 1948 y en uso hasta 1984/85, cada canal ocupaba 14 Mhz en el espectro radioeléctrico (comparado con los 6 u 8 Mhz usuales).

Como dato anecdótico podemos decir que en términos digitales tenía una resolución de 816 x 737 pixels, o sea 737i (737 líneas horizontales con barrido entrelazado).

El gran ancho de banda de cada canal y el deseo de Francia de integrarse al resto de Europa, que usaba 625 líneas, llevaron a su abandono gradual.

b) *El sistema **MUSE** japonés (Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding system)(1979/ década 80´s)*

Desarrollado por la emisora estatal NHK (Japan Broadcasting Corporation) de Japón a partir de 1979, entró en servicio comercial a fines de los 80's. Se basaba también en tecnología analógica.

Era considerablemente avanzado para su época, tenía 1035 o 1080 líneas activas con barrido entrelazado (1125 líneas en total). Para reducir el ancho de banda utilizaba compresión digital en la señal de video, para luego volver la señal al dominio analógico y terminar modulando en frecuencia a la portadora de radiofrecuencia.

Originalmente tenía una relación de aspecto de 5:3, pero versiones posteriores utilizaron 16:9 (como las pantallas panorámicas actuales).

Estos valores (1080i, 16:9) fueron heredados por las normas digitales posteriores, por lo que podemos considerar a este sistema analógico como el antecesor directo de la HDTV digital (aunque quizás 1080 no haya sido el valor más apropiado a adoptar en las normas posteriores).

MUSE tenía serias y variadas limitaciones técnicas, por otra parte el excesivo ancho de banda requerido por cada canal MUSE (equivalente a 5 canales de TV comunes) llevó a que las trasmisiones fueran hechas solamente desde satélites.

Con la introducción de ISDB-T en Japón las trasmisiones con este sistema fueron finalizadas en 2007.

MUSE fue un gran avance en el camino a la HDTV, pero se adelantó a su época. La tecnología que iba a permitir lograr lo que MUSE se proponía todavía no estaba lista.

c) *La primera norma digital: **ATSC** (Advanced Televisión System Comitee) (Estados Unidos, 1996)*

La creciente popularidad de los televisores de pantalla grande (de proyección frontal y retro proyectores) en Estados Unidos a fines de los años 80's, demostró las limitaciones del sistema NTSC (525 líneas) cuando era proyectado en pantallas de gran tamaño.

En 1987 la NHK japonesa presentó su sistema MUSE en Washington DC y en la NAB (Nacional Association of Broadcasters), causando una gran impresión en los norteamericanos. Como resultado este país empezó a desarrollar su propio sistema de HDTV.

El ATSC (comité designado por la FCC para definir una norma de TV más avanzada que sustituyera al NTSC) mantuvo la idea de una pantalla de 1080 líneas con relación 16:9, pudiendo usarse ahora todas las ventajas que tiene la tecnología digital frente a la analógica. La nueva norma terminaría siendo conocida por el nombre del comité que la definió, tal como ya había pasado con el NTSC en los años 50´s.

Con una trasmisión digital se podía, entre otras cosas, lograr que la nueva señal ocupara el mismo ancho de banda que un canal analógico común (a diferencia de los 5 canales que ocupaba el MUSE japonés).

Con eso se respetarían las canalizaciones de radiofrecuencia vigentes, y no habría que reducir el número de broadcasters existentes (condición fundamental para que la norma fuera comercialmente viable).

ATSC tuvo como objetivo fundamental la trasmisión de HDTV con pantalla panorámica 16:9, y sonido envolvente multicanal Dolby Digital AC3. En otras palabras, reproducir la experiencia del cine en casa.

No se puso dentro de los objetivos la recepción en móviles ni la interactividad. Recién en 2009 se agregó la capacidad de recepción en dispositivos móviles, la cual está aún en etapa de implementación. Para lograr esto se analizó con detalle la experiencia de las normas de TV móvil ya existentes.

d) *La primera con interactividad: la norma europea DVB-T (Digital Video Broadcasting Terrestrial) (1997)*

Con el nombre DVB se designa a un conjunto de estándares abiertos para TV digital, aceptados internacionalmente. Cubren no sólo la TDT sino también televisión satelital, televisión por cable, televisión para móviles, etc. DVB es el resultado del trabajo del *DVB Project*, un consorcio internacional con más de 280 miembros provenientes de 35 países.

Sus estándares son publicados por el *Joint Technically Comittee* formado por el *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI), el *European Comittee for Electrotechnical Standarization* (CENELEC), y la *European Broadcasting Union* (EBU).

Fue la primera en usar modulación OFDM, con las ventajas que esto trae consigo.

Otra de las particularidades de esta norma es que además de definir conexiones de datos desde el centro de trasmisión hasta el usuario, también define los llamados "canales de retorno" o sea canales de datos desde el usuario al centro de trasmisión.

Esto permite la trasmisión de datos centro-usuario en ambos sentidos, abriendo las puertas a la TV interactiva.

La interactividad tiene un potencial enorme, un usuario podría solicitar desde su control remoto el estado del tiempo y éste le sería enviado a través de la pantalla de su televisor. O comprar, con el mismo remoto, productos que se le ofrecieran a través de la pantalla. La lista de ejemplos puede ser interminable.

Ejemplos de canales de retorno estandarizados en la norma son las conexiones de datos vía PC, vía teléfonos celulares GSM o 3G, vía teléfonos inalámbricos DECT, vía satélite, ADSL, etc.

Volveremos a hablar de DVB-T más adelante.

e) *Japón retorna: la norma ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial) (2003)*

Luego de la experiencia del MUSE analógico en los 80´s, Japón se tomó un tiempo y desarrolló un nuevo sistema de TV, esta vez completamente digital. Lo llamó ISDB-T.

Al igual que DVB-T, ISDB-T soporta interactividad usando los accesos a Internet como canal de retorno. No es esto lo único en común, ya que ISDB-T utiliza la modulación OFDM usada por DVB-T.

Quizás lo más novedoso sea su capacidad de trasmitir TV móvil dentro del mismo radiocanal que se utiliza para trasmitir la TV "fija".

ISDB-T fue adoptado por Brasil en 2006 como base para su propio sistema de TDT. Rebautizado como SBTVD-T (Sistema Brasileiro de Televisão Digital) o también ISDB-Tb, presenta varias mejoras respecto a la versión original japonesa.

Volveremos a hablar de ISDB-Tb más adelante.

f) *La norma más reciente: DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast) (China, 2007)*

Dado el avance tecnológico e industrial experimentado por China unido a su gran mercado potencial, ese país decidió revisar las normas de TDT existentes y mejorarlas, desarrollando una propia.

DTMB es el resultado de la fusión de dos normas independientes, ambas desarrolladas por universidades chinas: ADTB y DMB-T.

Hasta ahora sólo ha sido adoptada por China continental, Hong Kong y Macao. Está a estudio en otros países.

2. CODECS DE AUDIO Y VIDEO

Es importante conocer algunos detalles sobre estos codecs pues juegan un papel importante en la trasmisión de la TDT.

El término deriva de **co**dificador/de**co**dificador.

Por ser el video y el audio señales analógicas en su origen, es necesario digitalizarlas como paso previo a su trasmisión a través de cualquier norma de TDT. Pero aún antes de la TDT el proceso de digitalización se venía dando a gran velocidad, ya fuera para facilitar el almacenamiento de contenidos o su edición mediante computadoras.

El resultado de la digitalización es, especialmente en el video, un archivo de enorme tamaño o un bitstream de muy alta velocidad. Hay que evitar eso a como de lugar.

Recordemos que cualquiera de las normas de TDT existentes tiene un tope en cuanto a los bits por segundo que puede trasmitir, el ancho de banda del canal y el tipo de modulación digital usada fijan ese bitrate máximo. Por lo tanto hay que administrar bien ese recurso finito, y para poder trasmitir la mayor cantidad posible de programas simultáneos cada programa deberá tener el menor bitrate posible.

Esto se logra usando codecs de audio y video que compriman en forma eficiente los programas, manteniendo un compromiso entre grado de compresión y calidad.

Ambos tipos de codec analizan la señal para ver si hay información redundante de modo de eliminarla, pasando luego a ver si hay información que sin ser redundante no es esencial para el ojo y oído humanos y que por lo tanto también puede ser eliminada sin que sea muy notorio para el usuario.

Este tipo de compresión llamada "con pérdida" (o ***lossy***) es la más apropiada para su uso en TDT porque logra una mayor compresión que la llamada "sin pérdida" (o ***lossless***).

En el caso del video el análisis es más avanzado todavía, y se busca ver también si en cuadros consecutivos hay información repetida que alcanza con trasmitir una sola vez (por ejemplo en un comercial con placa fija la información de video es la misma durante todo el comercial). Se aplican también otros mecanismos de análisis similares para lograr la máxima compresión.

Los codecs se basan en algoritmos matemáticos sofisticados que pueden ser implementados tanto por software como por hardware, siendo este último mucho más rápido en términos de velocidad de procesamiento. Según las técnicas empleadas tenemos familias de codecs, que están completamente definidas y estandarizadas para su uso universal.

De más está decir que todo el procesamiento hecho en trasmisión por el codec, deberá ser hecho a la inversa en el receptor para recuperar una versión "muy parecida" de la señal original.

A medida que avanza la tecnología podemos hablar de nuevas generaciones de codecs. De una generación a la siguiente se pueden lograr avances notables en el grado de compresión y calidad obtenidos. Esto es posible por el avance logrado en la velocidad de procesamiento de los chips de silicio (ya sean codecs por software o hardware, el trabajo pesado lo termina haciendo un chip).

Ejemplos de codecs de 1ª y 2ª generación:

- Audio: MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3), MPEG-2 audio layer II
- Video: MPEG-1 (Motion Picture Expert Group), MPEG-2, QuickTime (Apple)

Ejemplos de codecs de 3ª generación:

- Audio: AAC (Advanced Audio Coding), HE-AAC (High Efficiency Advanced Audio Coding)
- Video: MPEG-4, VC-1

Es interesante ver el caso del codec MPEG-4 de video. Sus especificaciones técnicas cubren una gran cantidad de aspectos y es raro que en las implementaciones prácticas del codec se contemple el 100% de esos aspectos. Por eso es que hay una gran variedad de codecs comerciales que pertenecen todos a la familia MPEG-4, pero que no son idénticos entre sí.

Ejemplos de codecs MPEG-4: Xvid, DivX, Nero Digital, 3ivx, H.264/AVC, Quicktime v6+, etc.

Para tener una idea podemos decir que, a grandes rasgos, con MPEG-4 se tienen tamaños de archivo o bitrates que son la mitad de los conseguidos con MPEG-2 con la misma calidad de imagen. Este ahorro es muy importante, y en TDT lo es aún más ya que como dijimos hay un bitrate máximo permitido por el canal.

MPEG-2 es aún el codec más popular en el mundo. Es el usado en los discos DVD y los primeros Blu-ray, así como en la primera generación de TDT.

ATSC e ISDB-T (Japón) lo siguen teniendo como base de la norma para la trasmisión a receptores fijos.

El caso de DVB-T es un poco diferente ya que éste no obliga a usar un codec en particular, ese aspecto queda a elección de cada país. Por razones técnicas y económicas hasta 2005 todos los países que implementaron DVB-T lo hicieron codificando las señales con MPEG-2.

Usando MPEG-2 en cualquiera de las tres normas un programa de HDTV ocupa el canal completo, no pudiéndose trasmitir otros programas (con excepción del programa móvil One Seg del ISDB-T).

MPEG-4 es la opción a seguir actualmente pues permite usar el canal de radio en forma mucho más eficiente, trasmitiendo una mayor cantidad de programas por canal. El avance de la tecnología y las mayores economías de escala hacen que ahora sea muy competitivo frente al MPEG-2 (con la ventaja de su mayor eficiencia como ya dijimos).

Fue Francia quien comenzó a trasmitir en MPEG-4 sobre DVB-T en 2005, haciendo lo mismo todos los países que adoptaron la norma luego de esa fecha. Esto incluye a Uruguay, Colombia y Panamá.

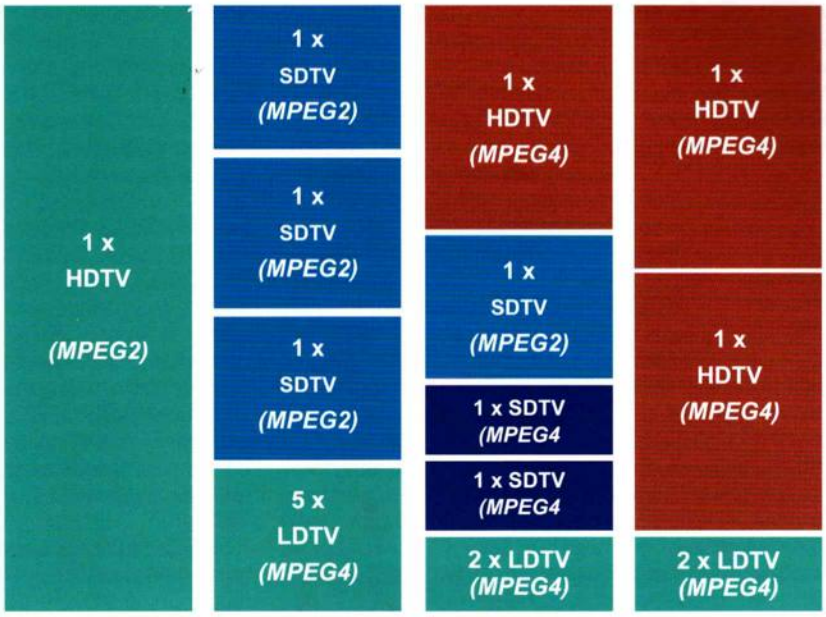
También eligieron MPEG-4 como codec las variantes para móviles DVB-H, DVB-SH, ISDB-T One Seg, y ATSC M/H.

La adopción de MPEG-4 para ISDB-T fue una de las grandes modificaciones que hizo Brasil en 2006 a la norma japonesa (la cual sigue usando MPEG-2). Es una de las varias razones por las que el ISDB-Tb debe ser considerado una norma diferente e incompatible a la japonesa ISDB-T.

ATSC incorporó MPEG-4 en 2008 para poder trasmitir 1080p pero no conocemos implementaciones prácticas de esta nueva modalidad.

Usando la mayor compresión que se logra con MPEG-4 ahora es posible trasmitir 2 programas HDTV simultáneos en un mismo canal, ó 1 HDTV +

Canteras Montevideo S.A.
Desde 1948, presente en los grandes proyectos
Proveedor de piedra granítica triturada de diversas granulometrías. Inaugurando próximamente su nueva planta de trituración con tecnología de avanzada, atendiendo los requerimientos del mercado.
Camino Pavia 3112 | C.P.12100 | Montevideo - Uruguay
Tels.:5220261 - 5221960 | Fax: 5220354 | canteras@canterasmontevideo.com.uy



varios SDTV, ó muchas otras combinaciones más.

Veamos ahora, a modo de ejemplo, algunos casos de combinaciones de programas y codecs en un mismo canal (la variedad de combinaciones es enorme). El ejemplo es válido para DVB-T, ya que ISDBT no permite usar MPEG-2 y MPEG-4 a la vez (sí permite establecer combinaciones de programas que usen un mismo codec).
Cada uno de los ejemplos corresponde a una combinación posible de programas a trasmitir simultáneamente en un canal. Se especifica además en cada caso la definición del programa y el codec empleado para la compresión.
Formatos de los programas:
HDTV = 1280 x 720p, 1920 x 1080i
SDTV = 720 x 480, 720 x 576
LDTV = 320 x 240, 352 x 240, 352 x 288 (por ejemplo programas de TV móvil en DVB-T ó DVB-H)
Podemos ver que el ejemplo **A** es claramente el más ineficiente, pues al usar compresión MPEG-2 un único programa de HDTV ocupa todo el canal.
El otro extremo es el ejemplo **D** pues usando MPEG-4 es posible trasmitir 2 programas de HDTV más 2 de LDTV simultáneamente en ese mismo canal.
Es interesante también el caso **C** (1 HDTV + 3 SDTV + 2 LDTV) pues vemos que aún mezclando codecs, el uso amplio de MPEG-4 resulta en una combinación de programas atractiva para el broadcaster.
En todos los casos se ve la mayor flexibilidad y variedad de modelos de negocios que resulta del uso de MPEG-4.

3. LA NORMA DVB-T

Como puede verse en el mapa anterior, además de Europa una gran cantidad de países han adoptado esta norma, como por ejemplo Rusia, India, Egipto, Arabia Saudita, Vietnam, Indonesia, Australia, etc,. En todos esos casos el ancho de banda del canal de radio utilizado es de 7 u 8 Mhz, dicho de otra manera usan canalización de 7 o de 8 Mhz. Una excepción es Taiwán que fue el primer país en adoptarla en canalización de 6 Mhz.
En América la norma ha sido elegida por Uruguay (2007), Colombia (2008) y Panamá (2009), los tres en canalización de 6 Mhz.
A la fecha un total de 121 países han adoptado DVB-T como norma de TDT.
DVB-T fue la primera en utilizar la modulación OFDM para la trasmisión por aire de la señal digital.
OFDM viene de Orthogonal Frequency Division Multiplexing. Es una técnica que en lugar de modular una única portadora de radio con el flujo de datos de alta velocidad (bitstream) a trasmitir, divide ese bitstream rápido en un gran número de bitstreams más lentos cada uno de los cuales va a modular a una subportadora diferente, las cuales tienen poca separación de frecuencia entre sí.
Es el mismo principio que se aplica en el ADSL.
De esta manera en lugar de tener una única portadora con un gran ancho de banda, tenemos N subportadoras con anchos de banda angostos.
El resultado es la mayor capacidad que tiene OFDM (comparada con modulaciones tradicionales de portadora única) de resistir degradaciones severas del canal de trasmisión como ser atenuación de las altas frecuencias, interferencias de banda angosta, desvanecimiento selectivo debido a recepción por caminos múltiples, etc. Y todo eso sin necesidad de filtros de ecualización complejos.
En particular la robustez frente al desvanecimiento por caminos múltiples la hacen ideal para recepción en móviles y en lugares con muchas reflexiones (por ejemplo áreas con edificios altos).
La baja velocidad de símbolo de las subportadoras hace posible el uso de un intervalo de guardia entre símbolos, reduciendo o eliminando las interferencias intersímbolo que pudieran presentarse.
Este intervalo de guardia también facilita las redes de frecuencia única (SFN) en las cuales varios trasmisores en una misma área geográfica trasmiten la misma señal a las mismas frecuencias simultáneamente, con el consiguiente ahorro de espectro.
En DVB-T hay dos elecciones posibles en el número de subportadoras a modular, esto da lugar a dos modos de trasmisión diferentes llamados modo-2K (1705 subportadoras) y modo-8K (6817 subportadoras).
La separación entre subportadoras adyacentes es de aproximadamente 4khz y 1 khz.
Respecto al tipo de modulación que se aplica a cada subportadora, la norma permite utilizar tres esquemas de modulación diferentes: QPSK, 16QAM, y 64QAM.
Para la trasmisión de programas móviles se ha estandarizado una norma específica para este fin denominada DVB-H. No vamos a entrar en detalles, pero corresponde señalar que (según la compresión usada) puede trasmitir hasta 30 programas simultáneos, con Guía de Programación e interactividad. Los programas pueden ser gratuitos, con acceso pago, o una combinación de ambos.
Si bien fue desarrollada para tener su propia red de trasmisión usando sus

propios canales de radio, es compatible con DVB-T, pudiendo trasmitirse ambos a la vez en un mismo canal mediante una técnica llamada *modulación jerárquica*. Ambas formas de trasmisión de DVB-H (red propia y modulación jerárquica junto a DVB-T) han sido probadas exitosamente en nuestro país.

Interactividad

En 2000 el DVB Project lanzó el protocolo MHP (Multimedia Home Platform) como middleware de su norma, para proporcionar así una aplicación específica abierta a un estándar de aplicaciones interactivas.

MHP define una plataforma común para las aplicaciones interactivas de la televisión digital, independiente tanto del proveedor de servicios interactivos como del receptor de TV utilizado.

De este modo, MHP favorece la creación de un mercado horizontal donde aplicaciones, red de trasmisión y receptores pueden ser suministrados por proveedores o fabricantes independientes. Para fijar ideas podemos considerarlo como el equivalente a un sistema operativo.

Se definen dos categorías de aplicaciones MPH: DVB-HTML y DVB-J. Esta última es la más popular y está basada en el lenguaje Java.

Las aplicaciones MHP se señalizan como un servicio DVB adicional.

a) Aplicaciones

- guía electrónica mejorada de programación (EPG)
- servicios de información (Teletexto, Tránsito, Noticias, Señales de alarma ante desastres, etc)

Lunes, 9 Ene 11:22
Nueva oferta de RTVE en TDT
Información BURSATIL
IBEX Nuevo Mercado
Valor Último Dif% Hora Fecha
Abengoa 13,54 +0,38 10:23 10/01
Avanzit 7,31 +0,38 10:24 10/01
Befesa 1,89 -1,35 10:23 10/01
Indra 15,12 0 10:24 10/01
Jazztel 16,74 -1,35 10:23 10/01
Natraceu 0,90 +0,38 10:23 10/01
Pule. Bio 2,49 0 10:24 10/01

- servicios adicionales (Tele-educación, Empleo, Infantiles, Votación interactiva, etc)
- aplicaciones sincronizadas con el contenido de los programas
- E-mail e Internet
- servicios de e-Comercio y e-Administración, con transacciones seguras.

b) Perfiles MHP

Se definen tres perfiles, según las capacidades del receptor:

- *Enhanced Broadcast Profile*: este perfil (MHP v1.0) no incluye canal de retorno, por lo que está pensado para la descarga a través del canal de TV, de aplicaciones que puedan proporcionar una interactividad local (por ejemplo mediante información de entrada enviada desde el control remoto, mediante gráficos en la pantalla o posibilitando la selección entre múltiples videos/audios…)
- *Interactive Broadcast Profile*: también definido en MHP v1.0, este perfil sí incluye canal de retorno, permitiendo una comunicación bidireccional con el proveedor de servicios interactivos. Este tipo de receptores permiten entonces aplicaciones como vídeo bajo demanda (VOD), comercio electrónico, tele-votación, concursos interactivos, etc.
- *Internet Access Profile:* este perfil (MHP v1.1) además de incluir las capacidades de los dos perfiles anteriores, permite el acceso a Internet.

Finalmente, MHP v1.2 añade soporte para redes IP de banda ancha (IPTV) y para aplicaciones Java proporcionadas por el operador.

c) Seguridad

Es necesario también garantizar la seguridad del sistema para evitar potenciales situaciones de riesgo como, por ejemplo, que software de fuentes no autorizadas pueda ser ejecutado en el receptor.

MHP establece un modelo de seguridad que cubre las siguientes áreas:

- autenticación de las aplicaciones
- políticas de seguridad para las aplicaciones
- autenticación y privacidad del canal de retorno
- administración de certificados.

MHP garantiza la seguridad en todas estas áreas mediante el uso de técnicas como la firma digital, el certificado digital, códigos de Hash y algoritmos RSA.

d) GEM

MHP permite extender el estándar definido a otras redes de transmisión, y con ese propósito fue creado GEM (Globally Executable MHP).

GEM permite que otros cuerpos de estandarización u organizaciones puedan definir especificaciones basadas en el estándar MHP.

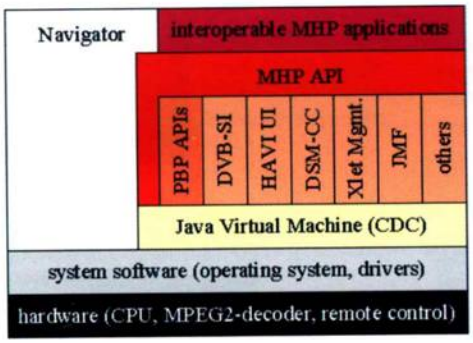
Basado en MHP v1.0.2, GEM elimina los elementos específicos orientados a DVB permitiendo así su sustitución por otros más adecuados según la aplicación.

GEM constituye actualmente la base de estándares para contenido avanzado en redes de cable (ACAP del ATSC americano, ARIB B.23 del japonés ARIB, y OCAP de U.S CableLabs), redes IPTV (GEM-IPTV, parte de MHP v1.2 para IPTV) y discos Blu-ray (BD-J).

Este éxito ha llevado a que DVB haya pasado a considerar a GEM como su especificación primaria de middleware, convirtiéndose MHP en una especificación derivada basada en GEM.

Las últimas versiones de ambas (febrero 2010) son MHP v1.2.2 y GEM v1.2.

e) El stack MHP



4. LA NORMA ISDB-T/TB

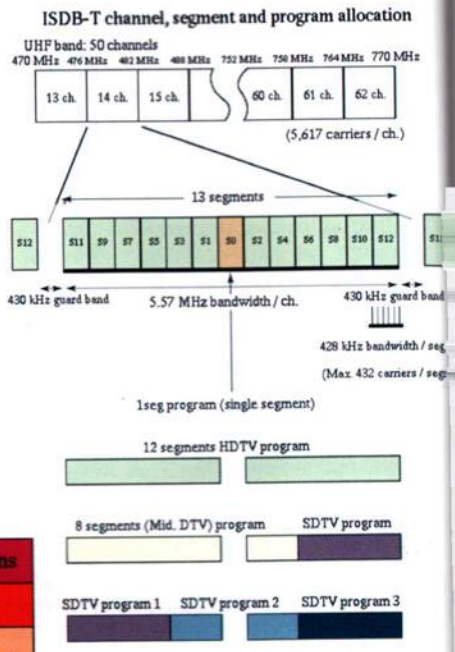
Es la norma usada en Japón, y por Brasil en su variante ISDB-Tb (también SBTVD-T).

La ARIB (Asociación de Industrias y Negocios de Radiodifusión) de Japón es la entidad encargada de crear y mantener el ISDB-T, y congrega a una multitud de empresas japonesas y extranjeras en el negocio de producir, financiar, fabricar, importar y exportar bienes de consumo relacionados con la radiodifusión.

ISDB-T utiliza canales de radio de 6 Mhz de ancho y una variante de la modulación OFDM usada originalmente por DVB-T, llamada aquí *BST-OFDM* (Band-segmented Trasmission OFDM).

ISDB-T se caracteriza por permitir la trasmisión de un programa de TV móvil dentro de los 6 Mhz del canal de radiofrecuencia. Esta modalidad de trasmisión se denomina *One Seg* (One segment) o también *1seg*.

En BST-OFDM se divide el canal en trece segmentos iguales, uno de los cuales (marcado en naranja en el diagrama de la izquierda), se destina a la trasmisión del programa móvil.



Los otros doce segmentos pueden ser usados para trasmitir 1 programa HDTV (en verde), ó tres programas SDTV, ó 1 programa SDTV + 1 MDTV (en amarillo). Estas capacidades corresponden si se usa MPEG-2 como codec de video, tal cual se hace en Japón.

Diferente es el caso de Brasil, que descartó MPEG-2 y adoptó MPEG-4 como codec. Con esto la capacidad del canal prácticamente se duplica.

La variante brasileña ISDB-Tb fue desarrollada por un grupo de estudio coordinado por el Ministerio de Comunicaciones y liderado por la Agencia Brasileña de Telecomunicaciones, con el apoyo del Centro de Investigación y Desarrollo (CPqD).

El grupo de estudio estuvo integrado por miembros de otros diez ministerios

	ISDB-T (Japón)	ISDB-T (Brasil)
Codec Video	MPEG-2	MPEG-4 (H264/AVC)
Codec Audio	AAC	HE-AAC
1seg codec Video	MPEG-4 (H264/AVC)	MPEG-4 (H264/AVC)
1seg codec Audio	HE-AAC v1	HE-AAC v2
1 seg frecuencia de cuadro	15 fps	30 fps
Interactividad (middleware)	BML	Ginga

brasileños, el Instituto de Tecnología de la Información de Brasil (ITI), varias universidades brasileñas, organizaciones profesionales de radiodifusión, y los fabricantes de dispositivos de emisión y recepción.
A la fecha ISDB-T ha sido adoptada también por Perú, Argentina, Chile, Venezuela y Ecuador. Más recientemente la Comisión designada por el gobierno de Costa Rica ha recomendado a ISDB-Tb como la norma de TDT más apropiada para ese país.

a) Características de ISDB-T e ISDB-Tb
Vemos que existen diferencias entre ambas, que hacen que un receptor hecho para el mercado japonés no pueda funcionar en el mercado brasileño, y viceversa. Esto no favorece las economías de escala entre ambos mercados.

b) Servicio One Seg ó 1seg
Es uno de los aspectos que distinguen a esta norma.
1seg fue diseñado para tener una recepción estable en los trenes de alta velocidad de Japón. Aunque todas las normas digitales existentes permiten la ventaja de transmitir en forma gratuita a televisores fijos y simultáneamente a móviles, en el sistema "1seg" al hacerse obligatoria la transmisión directa y gratuita a celulares, las empresas televisoras no tienen la facultad de elegir otro modelo de negocios distinto, obligándolas a la gratuidad del servicio para móviles. El lado positivo es la favorable y rápida aceptación por parte de los usuarios en los mercados de Japón y Brasil.
1seg trasmite un programa de video para móviles usando compresión MPEG-4 H264/AVC para el video y HE-AAC para el audio.
La máxima resolución de video es de 320 x 240 pixels, con bitrate de video entre 220 y 320 kbps. Por su parte el bitrate del audio HE-AAC puede variar entre 48 y 64 kbps. Adicionalmente puede trasmitirse un canal de datos (Guía de Programas, servicios interactivos, etc) que ocupa el ancho de banda restante (máximo de 100 kbps). Incluye un control de copiado que obliga al receptor a encriptar los programas guardados en él, e impide hacer copias de esas grabaciones. Sin embargo la trasmisión 1seg en sí misma no está encriptada.
Esto hace que las trasmisiones 1seg sean necesariamente gratuitas, no pudiendo implementarse un acceso pago por suscripción.
1seg es capaz de desplegar texto en la pantalla del dispositivo móvil, usando BML (Broadcast Markup Language). Este texto puede ser noticias, deporte, predicciones meteorológicas, advertencia de terremotos, etc, todo gratuito.
Información adicional puede ser obtenida mediante links a contenidos en sitios WEB, con frecuencia sitios del propio broadcaster.

c) Servicio One seg2 ó 1seg2
En 2008 comenzaron oficialmente en Japón las trasmisiones usando la técnica *multiple-program arrangement*. Permite la trasmisión y recepción de dos programas móviles en un mismo segmento. La mayoría de los receptores 1seg construídos a partir de setiembre 2008 son compatibles con esta tecnología.
La trasmisión de dos programas en un mismo segmento ha sido llamada *1seg2* ó *One seg2*

d) Interactividad
La norma permite una variedad de servicios interactivos tales como juegos ó compras, vía línea telefónica o Internet de banda ancha. También permite entregar una guía de programas o EPG (Electronic Program Guide).
Otra posibilidad es la capacidad de descargar por aire actualizaciones del software del receptor o del set-top-box (STB).
El tema de la Interactividad ha sido abordado de forma muy diferente por Japón y Brasil, países promotores de esta norma.

Japón

El lenguaje BML (Broadcast Markup Language) basado en XML es el estándar desarrollado por la asociación ARIB de Japón como especificación para la trasmisión de datos en ISDB-T. Fue finalizado como v1.0 en 1999, sufriendo varias modificaciones hasta llegar a la v5.0 de 2007. Sin embargo debido a la gran base de receptores que soportan v1.0, los broadcasters han tenido muchas dificultades en introducir las nuevas prestaciones de las versiones posteriores.

Se definen canales de retorno tradicionales como ser telefonía celular, accesos a Internet, línea discada, WiFi, etc. No nos queda claro el grado de implementación de la interactividad en Japón, las noticias van desde un bajo grado de penetración a ninguna penetración.

Brasil

Este país decidió desarrollar su propio middleware, el cual fue llamado Ginga como homenaje al pueblo brasileño (es el nombre de uno de los movimientos más comunes en la capoeira).

Ginga es parte integral de ISDB-Tb, estando su desarrollo a cargo de las Universidades PUC (Río de Janeiro) y Federal de Paraíba. La última información disponemos apuntaba a que el desarrollo de Ginga iba a estar terminado en 2009.

Basado en un conjunto de tecnologías estándar (como la ITU-T J.200) y agregando las mejoras desarrolladas en Brasil, el middleware Ginga consta de dos partes: la declarativa Ginga-NCL y la de procedimiento Ginga-J.

Ginga-NCL usa como lenguaje declarativo al NCL (Nested Context Language) y constituyó la v1.0 de este middleware.

Ginga-J es la parte de procedimiento y usa Java (para lo cual se negociaron licencias muy ventajosas con Sun Microsystems para poder usar su set de APIs).

De esta manera la especificación completa de este middleware presenta un módulo declarativo NCL y uno de procedimiento Java, de modo de permitir usar a los programadores y usuarios lo mejor de los dos entornos, el declarativo y el de procedimiento (procedural).

En cuanto al canal de retorno los broadcasters defienden el uso la la actual banda de VHF analógica. Esa banda de 700 Mhz permitiría canales de retorno en tecnología WiMAX, complementando las vías tradicionales.

El Gobierno brasileño ha prometido este tipo de canal de retorno para la ISDB-Tb, para ser implementado en los años venideros. La idea fue presentada por Brasil en al WiMAX Forum de junio 2009, en un intento de crear un estándar internacional para el canal de retorno.

5) ¿DVB-T o ISDB-Tb?

La respuesta depende de muchos factores.

Ambas son normas técnicamente avanzadas (en muchos aspectos similares), que permiten servicios de HDTV, capacidad de combinar varios formatos diferentes en un mismo canal, interactividad, e incluso TV móvil. Pero no lo hacen de la misma manera. Entonces una ventaja puede volverse desventaja dependiendo de cómo la consideremos.

La respuesta no sólo involucra factores técnicos sino también económicos y políticos, donde la subjetividad no deja de estar ausente.

Vamos a tratar de tocar algunos de los puntos más mencionados cuando se habla de las ventajas relativas de una norma respecto a la otra. Algunos han sido discutidos al grado de ser considerados "mitos" entre los entendidos. En otros, la parte afectada a hecho aclaraciones o devoluciones en general atendibles.

a) Realidades versus promesas & desarrollos teóricos

Muchas de las afirmaciones de Brasil son cuestionadas por el DVB Project basado en que ISDB-Tb está en varios aspectos aún en la etapa de desarrollo, mientras que DVB-T ya es una realidad comercial y técnica en varios países.

Recordemos que ISDB-T se lanzó en Japón en 2003 y en Brasil en 2006.

Como ejemplos pone el middleware Ginga y el apagón analógico.

Ginga aún no a tenido un despliegue comercial real y en gran escala, mientras que en Europa la interactividad es un hecho hace ya un tiempo.

Por otra parte el apagón analógico da una idea de la solidez de una norma en cuanto a su capacidad de sustituir las transmisiones analógicas con una tecnología confiable y económicamente competitiva. Señalan los europeos que de todos los países que han pasado por esa etapa, ninguno lo ha hecho aún con ISDB-T/Tb. Estados Unidos ya lo hizo con ATSC, y el resto de los países con DVB-T.

b) Mercado mundial

Estos números son uno de los argumentos más usados por el grupo DVB Project para respaldar su norma. En términos de usuarios potenciales DVB supera el 65% de la población mundial llegando a más de 3 mil millones de usuarios del servicio, frente al 5% de ISDB y 4% de ATSC.

c) Mito: la incapacidad de DVB-T de trasmitir HDTV en un canal de 6 Mhz

Uno de los cuestionamientos más fuertes a DVB-T ha sido su supuesta incapacidad para trasmitir HDTV (1080i) en un canal de 6 Mhz de ancho como el usado en Sudamérica, dado que el diseño original original de la norma fue hecho para Europa con canales de 7 y 8 Mhz.

La adopción de la norma por Taiwán usando MPEG-2 demostró que la crítica no era válida. Posteriormente el uso de MPEG-4 duplicó la capacidad del canal de 6 Mhz, lo cual terminó de disipar cualquier duda al respecto de su capacidad de trasmitir 1080i.

d) Mayor robustez de ISDB-T frente al ruido impulsivo

Brasil es probablemente el país que ha probado más exhaustivamente las tres normas y recogido mayor cantidad de mediciones técnicas, antes de tomar una decisión.

De ellas surgió que efectivamente ISDB-T es la norma más resistente al ruido impulsivo. Por ruido impulsivo entendemos el de duración breve, provocado por descargas atmosféricas, motores, electrodomésticos, etc.

La respuesta de DVB-T es interesante y no contradice lo anterior: " ... *la norma europea fue diseñada teniendo en cuenta condiciones típicas de propagación e interferencia en todas las ubicaciones del mundo, operando*

con éxito en más de 37 países. Se buscó un compromiso entre altas prestaciones tecnológicas y menor costo, sin dejar de tener en cuenta el contexto (calidad de señal aceptable para el ojo humano). A un menor costo mayor la velocidad de adopción de la nueva tecnología.

Además en muchos países del mundo los operadores de servicios de TV paga han optado por trasmitir DVB-T encriptado, siendo estos servicios altamente exigentes pues el usuario paga por ellos. Esas empresas eligieron DVB-T como su sistema preferente y no lo han abandonado. Esos servicios se prestan en países de todo el mundo, incluyendo Argentina, Brasil, Chile y Uruguay".

De nuestro país se menciona la señal Multicanal de Montevideo.

e) La apertura de mercados al software uruguayo

Este aspecto se refiere fundamentalmente al desarrollo de software uruguayo y fue uno de los puntos fundamentales para la decisión por DVB-T en 2007.

Tiene indiscutidamente un aspecto político, en relación a cual es o va a ser el lugar de Uruguay en el MERCOSUR. Un MERCOSUR abierto presentaría grandes oportunidades para nuestro país para colocar su producción de software (culturas similares, dos únicos idiomas, etc). Pero un MERCOSUR proteccionista, donde además el middleware de la norma ha sido desarrollado exclusivamente por Brasil, podría poner serias limitaciones a nuestra industria de software.

Esta es una indefinición que abarca prácticamente a toda la elección de la norma, no sólo al software.

Por un lado está el mercado de Brasil y los cinco países que eligieron esa norma, región que abarca al MERCOSUR al que también pertenecemos.

Por el otro lado un mercado mundial encabezado por la Unión Europea, donde DVB-T ha sido lanzado comercialmente en 37 países y adoptado en 121, pero una Unión Europea a la que no pertenecemos.

Como ya dijimos, todo depende de cómo se mire el tema ...

f) La dependencia tecnológica

Se relaciona fuertemente con el punto anterior.

Siendo ISDB-Tb un desarrollo exclusivo de Brasil, Uruguay dependería de todas las decisiones que este tomara sobre el presente y futuro de la norma. Mientras que DVB-T tiene un desarrollo más abierto en el cual participan 280 organizaciones de 35 países.

Sin embargo Brasil es nuestro principal socio comercial y tenemos con él fuertes lazos y un Tratado de integración regional. Y el resto del mundo está lejos.

Cada uno deberá poner en la balanza y sacar sus propias conclusiones.

Un ejemplo claro de esta ambivalencia es el canal de retorno. En la norma europea este canal es a costo del usuario (celulares, ADSL, etc) y ha sido usado con éxito en varios países. Pero de acuerdo a lo que plantea el grupo DVB Project este canal no está definido claramente en ISDB-Tb, debido a que el modelo de negocios en Brasil para la TDT es 100% gratuito por ley. La apuesta de Brasil para el canal de retorno estaría siendo hoy el desarrollo brasileño de WiMAX en la banda de 700 Mhz (TV). Continuando con este planteo, cada broadcaster y cada receptor deberían hacer inversiones en tecnología WiMAX.

g) Mito: la ventaja de trasmitir TV móvil gratuita

Luego del fracaso comercial (pero no técnico) de la TV móvil en Europa (DVB-H) y en Estados Unidos (MediaFLO), los impulsores de ISDB-Tb han destacado la ventaja que significa el servicio gratuito de TV móvil *1seg*.

Eso es cierto, sin embargo limita el modelo de negocios que puede adoptar el broadcaster a un modelo gratuito, impidiendo además su asociación con los operadores celulares.

En el bando contrario la visión es muy diferente: si bien el modelo de negocio utilizado para DVB-H fracasó (todos los programas en un canal eran pagos), tanto DVB-H como DVB-T móvil (o una combinación de ambos usando modulación jerárquica) siguen teniendo una flexibilidad muy grande a la hora de elegir modelos de negocios. Cualquiera de los dos puede trasmitir múltiples programas móviles en un canal de 6 Mhz (hasta un máximo de 28 o 32 en DVB-H), a diferencia de 1seg que puede trasmitir uno o a lo sumo dos.

Esto permitiría, de acuerdo al DVB Project, trasmitir un programa gratis y el resto de pago, o cualquier combi-

nación de programas gratis y de pago que el operador elija.
Una vez más el término "ventaja" resulta ambiguo.
Yendo a un aspecto más técnico ISDB-Tb permite la recepción de HDTV en vehículos a velocidades superiores a los 100 km/h (tren Bala japonés), mientras que DVB-T sólo puede recibir SDTV en vehículos en movimiento.

h) El costo de los set-top-boxes (STB)
Estos son los equipos que permitirán recibir la TDT en los actuales televisores analógicos o en los TV de pantalla plana que no tengan un sintonizador digital. Cumplen una función análoga a las canaleras de la TV cable.
Su costo es un factor crítico en la adopción de la nueva norma, ya que en un principio la gran mayoría de los receptores van a ser analógicos y van a depender del STB para recibir la trasmisión digital.
Mucho se ha hablado y mucho se hablará del costo comparativo de estos equipos, que para el caso de Uruguay van a tener que ser capaces de trabajar en un canal de 6 Mhz con compresión MPEG-4. La opción de interactividad agregará un costo adicional.
Una vez más los costos prometidos por Brasil y Japón para los STB de ISDB-T chocan con la realidad de los costos más bajos que logra DVB-T debido a las economías de escala de su mayor mercado.
El despliegue en Brasil de la TDT ha sido relativamente rápido a nivel de broadcasters, no ocurriendo lo mismo a nivel de los usuarios principalmente por el alto costo de los STB.
Sin embargo hay que analizar esto con más detalle: antes de que Uruguay, Colombia y Panamá eligieran DVB-T, el único país con esa norma en 6 Mhz era Taiwán (ya que el resto de los países del mundo usa 7 y 8 Mhz). Este mercado, limitado a sólo cuatro países, reduce mucho las economías de escala. Y tampoco le sirven a Uruguay los modelos de STB más antiguos que sólo soportan MPEG-2. Esto hace que las supuestas ventajas en el precio de los STB DVB-T para nuestro mercado ya no sean tan claras.
Creemos que va a suceder algo similar a cuando llegó la televisión en colores al Río de la Plata.
Argentina (seguida luego por Uruguay y Paraguay) adoptó el sistema PAL-N que no había sido usado por ningún otro país. Si bien era PAL, era diferente al PAL europeo, lo cual hizo que los primeros televisores fueran fabricados en Alemania y Japón exclusivamente para este mercado reducido. Y resultaron muy caros, aún los modelos sin control remoto (que eran la mayoría). Con el tiempo los avances en la tecnología fueron bajando los precios internacionales, empezaron a fabricarse en origen televisores PAL-N/NTSC a precios razonable, hasta llegar a la situación actual en la que todos los receptores son trinorma de origen y a un precio más que accesible. Las nuevas tecnologías fueron absorbiendo las desventajas de ser un mercado pequeño.
En esta baja de precios ha sido fundamental la industria china, y creemos que va a pasar lo mismo con los STB para TDT cualquiera sea la norma elegida. Siempre y cuando se permita la entrada del producto chino a nuestro mercado.

i) Incompatibilidad en las fronteras
Habiendo elegido Argentina y Brasil una norma diferente a Uruguay, va a presentarse un problema de compatibilidad en la recepción en zonas fronterizas.
Resulta claro que de adoptar Uruguay la misma norma ISDB-T se eliminaría el problema fácilmente.
De mantenerse la elección actual pensamos que valdría lo expuesto en el punto anterior y que van a desarrollarse STB binorma a precios razonables. No olvidemos que el mismo problema va a darse en las fronteras colombianas (y en la de Panamá si finalmente Costa Rica adopta ISDB-T).
En el corto plazo el problema no es irresoluble pues en los televisores comunes con doble entrada de video compuesto podrían conectarse dos STB de distinta norma.
O si el televisor ya tiene sintonizador DVB-T bastaría con conectar un STB ISDB-T externo.

j) Mito: problemas en el intercambio de programas con Argentina
A nivel profesional tanto el almacenamiento como la distribución de programas se hacen usando los estándares mundiales MPEG-2 y MPEG-4, no interviniendo la norma en este aspecto. Tanto más en el caso de Argentina y Uruguay que van a usar ambos MPEG-4, lo que hace que el intercambio esté asegurado.

k) Mito: la norma brasileña ISDB-Tb es la más moderna y avanzada
Esto es fuertemente rechazado por el grupo DVB Project ya que ISDB-Tb sigue siendo una norma de TDT de primera generación que sólo realizó modificaciones a la ya existente ISDB-T japonesa. Reconocen a Ginga como el cambio más significativo introducido por los brasileños.
En oposición presentan la norma DVB-T2, primera norma de TDT de segunda generación. Fue desarrollado a instancias del Reino Unido que tiene un problema de congestión del espectro, DVB-T2 ofrece una mayor eficiencia espectral (al punto de acercarse al límite teórico de capacidad de trasmisión de datos del radiocanal), mayor robustez de la señal, mayor área de cobertura ó mayor bitrate, etc.
De acuerdo a este grupo puede lograrse hasta el doble de eficiencia espectral respecto a las normas de primera generación. Se estima un aumento de un 30% en la carga útil del canal (payload) como mínimo.
Las primeras pruebas fueron hechas en junio 2009.
El grupo también ha presentado la siguiente generación en la evolución de la norma DVB-H para móviles: DVB-SH.
Al igual que la anterior presenta ventajas en la robustez de la señal y el área de cobertura, utilizando nuevas bandas de frecuencia no usadas por DVB-H. La recepción puede ser terrestre y/o satelital, estando ya en etapa de pruebas en varios países.
Toda esta exposición lleva al grupo DVB Project a concluír que ISDB-Tb no presenta desarrollos similares en cuanto a nuevas generaciones del estándar.

RENOVACIÓN DE VÍAS EN LÍNEA RIVERA
TRAMO: PINTADO-RIVERA

Etapa 1:

* **Recambio de rieles y durmientes en 422 km**
* **Inversión U$S 60:000.000**
* **Plazo 16 meses a partir de abril de 2010**

MODO FERROVIARIO

A Corto Plazo

- **Línea Rivera**
- **Ramal Fray Bentos**
- **Ramal Piedra Sola**

A Mediano y Largo Plazo

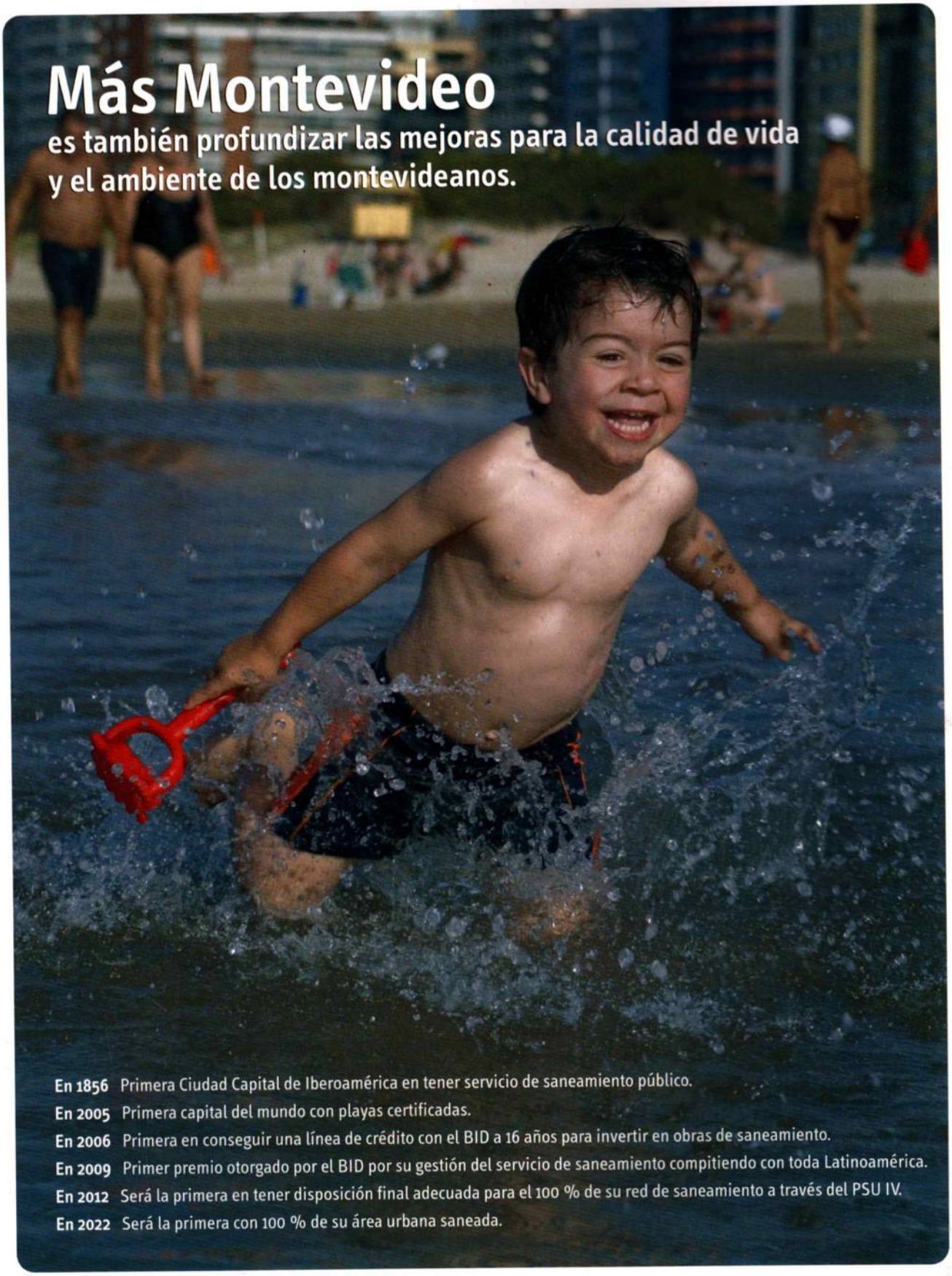
- **Conexión a Puertos de Nueva Palmira y La Paloma**
- **Conexión con redes de Brasil y Argentina**

Ministerio de Transporte y Obras Públicas

CONSTRUYENDO EL URUGUAY DEL 2030

www.montevideo.gub.uy

Montevideo
deTodos



Más Montevideo

es también profundizar las mejoras para la calidad de vida y el ambiente de los montevideanos.

En 1856 Primera Ciudad Capital de Iberoamérica en tener servicio de saneamiento público.

En 2005 Primera capital del mundo con playas certificadas.

En 2006 Primera en conseguir una línea de crédito con el BID a 16 años para invertir en obras de saneamiento.

En 2009 Primer premio otorgado por el BID por su gestión del servicio de saneamiento compitiendo con toda Latinoamérica.

En 2012 Será la primera en tener disposición final adecuada para el 100 % de su red de saneamiento a través del PSU IV.

En 2022 Será la primera con 100 % de su área urbana saneada.